3 1761 07550553 7

MINERALES DEL PERÚ

A. RAIMONDI.

MINERALES DEL PERÚ

ó

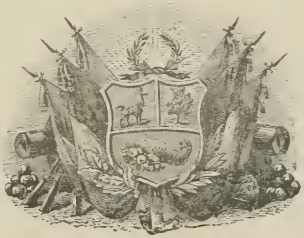
CATÁLOGO RAZONADO

DE UNA COLECCION QUE REPRESENTA LOS PRINCIPALES TIPOS MINERALES DE LA REPUBLICA

CON MUESTRAS DE

HUANO Y RESTOS DE AVES

QUE LO HAN PRODUCIDO.



LIMA.
IMPRENTA DEL ESTADO, CALLE DE LA RIFA. NÚMERO 58.
POR J. ENRIQUE DEL CAMPO.
1878.

LIBRARY
MAR 1 1973
UNIVERSITY OF TORONTO

QE
379
P5R35

INTRODUCCION.

Cumpliendo con la mision que me he impuesto de dar á conocer las grandes riquezas naturales del Perú, me decidí á arreglar una coleccion de todos los principales minerales de la República, para enviarla á la Exposicion Universal de Paris, que se abrirá en el próximo mes de Mayo. Pero, calculando que la mayor parte de los minerales peruanos, muy raras veces afectan la forma cristalina que les es característica, y que los hace distinguir á primera vista á los que se ocupan de su estudio; que muchos de estos minerales, principalmente los de plata, bajo un aspecto enteramente terroso, que los haria despreciar por cualquiera mineralogista que no estuviese familiarizado con ellos, tienen sin embargo, una elevada ley de este metal; y por último, que otros de los minerales del Perú, son enteramente desconocidos en la ciencia, y no podrian á la simple vista, en una exposicion, ser reconocidos, me pareció indispensable redactar un catálogo razonado que sirviese como de guia á los que se interesan en conocer los minerales del Perú.

Como por otra parte, este trabajo puede prestar algun servicio al pais, miéntras se publica la parte mineralogica de mi extensa obra «El Perú», parte, que tardará todavia algun tiempo en ver la luz; para hacerlo mas útil, á todos los peruanos que se dedican al interesante

estudio de la mineralogía, he dado en el curso de este libro el resultado de los análisis de muchos minerales metálicos y materias salinas; he anotado el nombre y la localidad de algunos minerales que no estan representados en la coleccion, y he indicado, por cada mineral, los principales lugares donde se encuentra, ademas de las localidades citadas en las muestras de la coleccion.

Apesar de mis multiples ocupaciones y del tiempo limitado que tenia, para publicar este libro oportunamente, con atrevida resolucion puse manos á la obra, y hoy tengo el placer de verla concluida.

Mis deseos seran completamente satisfechos, y daré por bien empleadas las vigilias que me ha costado este trabajo, si en algo contribuye á la mision que me he propuesto, de dar á conocer las inmensas riquezas naturales de este privilegiado pais.

Lima, Marzo 20 de 1878.

CONSIDERACIONES GENERALES

SOBRE

LOS MINERALES DEL PERÚ.

El Perú es, sin duda alguna, uno de los paises mas ricos en producciones minerales, y verdaderamente asombra al ver la abundancia y variedad de materias minerales diseminadas en todas las regiones de la República. En la Costa existen, sin contar el valioso huano, abundantes minas de cobre é inmensos depósitos de Salitre ó nitrato de soda, de Sal comun ó cloruro de sodio, de Nafta ó petróleo. En los ramales de la gigantesca Cordillera, y en esta misma gran cadena de montañas, los minerales metálicos son tan comunes que materialmente no hay parte donde no se encuentre algun mineral de plata, cobre, plomo, ó fierro, ó algun depósito de combustible. — Por fin en la parte oriental del Perú, numerosas vetas de cuarzo con oro se han introducido entre las capas de pizarra, que forman la masa principal de la Cordillera de los Andes, dando orígen tambien á muchos lavaderos del precioso metal.

Aunque el Perú es muy rico en minerales, son en él, muy escasos los cristalizados; y rara vez una especie mineral se presenta en el estado puro, sino que casi siempre está mezclada con otra. — Parece que los distintos elementos ó combinaciones que forman los minerales, no hayan tenido el tiempo suficiente para separarse y afectar la forma que les es propia.

Se diria que, tanto las rocas como los minerales, han salido en muchísimos casos, del seno de la tierra, en el estado de un *magma* complexo, en cuya composicion entran muchos elementos.

Esta escasez de cristalizacion, y estas contínuas mezclas íntimas de distintos minerales en uno solo, hacen el estudio de la mineralogía del Perú mucho mas difícil que de ordinario, pues faltando el principal de los caracteres físicos, cual es la cristalizacion, que sirve por sí sola para distinguir muchísimos minerales, se hace necesario, en el mayor número de los casos, recorrer al análisis químico para conocer su naturaleza.

Aun así, no se puede fácilmente resolver la cuestion, pues si se hace el análisis químico del modo ordinario, se encuentra en cada mineral muchos elementos, de manera que es muy difícil saber, cuáles constituyen la especie mineral y cuáles se hallan allí de un modo accidental.

Sin embargo, continuando por algun tiempo el estudio detenido de estos minerales tan complexos, poco á poco se va viendo con mas claridad, hasta que se llega á descubrir que, en el mayor número de los casos, hay como verdaderas asociaciones de varios minerales en uno solo; y ayudado con el análisis cuantitativo y el cálculo, se llega á conocer cuáles son los que se hallan tan íntimamente mezclados para formar una pasta homogénea.

Para el estudio de estos minerales, que se escapan á toda clasificacion, he tenido que emplear un método analítico muy distinto, que se podria llamar análisis inmediato de los minerales, por la analogía que tiene con el análisis inmediato que se usa en química orgánica, para aislar los distintos principios.

Este método analítico, es fundado sobre la accion disolvente que tienen ciertas soluciones ácidas ó salinas sobre tal ó cual mineral, y permite

reconocer su presencia, y muchas veces aislarlo completamente para el análisis cuantitativo.

Es en los minerales oxidados, conocidos en el Perú con el nombre vulgar de *Pacos*, que este método analítico se hace muy necesario, pues muchas materias de aspecto terroso, mas ó ménos coloradas, amarillentas ó pardas, que han pasado como óxidos de fierro, contienen á veces distintos minerales de plomo, de cobre y de plata, tales como: carbonato, sulfato, antimoniato y cloruro de plomo; carbonato, sulfato básico, oxicloruro y óxido de cobre; por último, cloruro y antimoniato de plata.

Todos estos minerales que forman los Pacos, no son sino el resultado de la oxidacion de los sulfuros; accion que en el Perú se ha verificado en la mas grande escala, y no es debida como se cree comunmente en Europa á los agentes exteriores, sino á un gran fenómeno geológico que ha tenido lugar durante el periodo volcánico. Este gran fenómeno de oxidacion no solo ha transformado el azufre, arsénico y antimonio, en ácido sulfúrico, arsénico y antimónico, y á los metales en óxidos; sino que á veces ha puesto en movimiento las moléculas de las distintas combinaciones, disponiéndolas de distinto modo del que debian tener. Se podría decir, que ha habido un verdadero metamorfismo de los minerales, como el que se ha verificado en muchísimas rocas. Aunque no es aquí el lugar de entrar en detalles sobre este gran fenómeno del que trataré detenidamente en el lugar correspondiente de mi obra EL PERÚ; sin embargo, para dar de él alguna ligera idea, diré, que si en Europa el sulfato de plomo ó Anglesita forma pequeñas costras ó cristales sobre la Galena ó sulfuro de plomo, ó en las vetas de este mineral, en el Perú forma á veces depósitos de muchos metros de espesor, ó vetas que se continúan hasta la profundidad de mas de 30 metros ántes de llegar al sulfuro ó Galena.

Pero lo que hace conocer patentemente que la transformacion de la Galena en sulfato de plomo ó Anglesita, no es debida á la accion ordinaria de los agentes exteriores, sino á un fenómeno mucho mas poderoso, lo tenemos en la Galena antimonial argentífera de Chilete, la que, al oxidarse y transformarse en sulfato de plomo, no ha formado una masa homogénea de este último mineral, sino que ha dado orígen á una masa

concrecionada dispuesta en capas concentricas, de distinta naturaleza y color, á veces al rededor de un solo centro, y otras veces con muchos centros, formando dibujos muy caprichosos, como se puede notar en la muestra Num. 273 de la coleccion.

Estas masas de Anglesita, muestran patentemente, en la distinta naturaleza de las capas concéntricas una trasposicion de las moléculas del mineral; pues no es raro el caso de ver casi toda la plata que contenía la Galena, hallarse reunida en manchas ó zonas de color negruzco, formadas de sulfato de plomo con cloruro de plata; y el antimonio en manchas ó fajas de color amarillo, formadas en su mayor parte de antimoniato de plomo, mezcladas con un poco de sulfato.

Algunas masas conservan todavia un núcleo de Galena, y en los puntos de contacto de esta última con el sulfato, se observa una materia de color gris, que se puede considerar como un oxisulfuro de plomo.

Una gran parte de los minerales metálicos oxidados que en el Perú se comprenden bajo la denominacion general de *Pacos*, tienen como elemento de su composicion una cierta proporcion de agua, y todo induce á creer que estos minerales han sido formados bajo la influencia del vapor de agua y de una grande presion.

Segun mi modo de ver, casi todos los puntos del Perú donde se hallan en abundancia los minerales metálicos oxidados, en la época de su oxidacion, se hallaban cubiertos por el agua, de modo que este gran fenómeno se habría verificado bajo la influencia egercitada tanto por arriba, por el agua que cubría el terreno, cuanto por debajo, por los vapores volcánicos comprimidos.

Lo que me lleva á creer que la oxidacion de los sulfuros para formar los Pacos, se ha verificado durante el período volcánico, es la presencia de las rocas traquíticas ó de naturaleza volcánica en las inmediaciones de la mayor parte de los asientos ó centros minerales, y el ver que casi todos los minerales oxidados, cuando presentan alguna forma ó estructura cristalina, esta no es la que corresponde al mineral oxidado, sino á la del sulfuro de que ha tomado orígen, esto es, los Pacos ó minerales oxidados tienen formas ó estructuras cristalinas pseudomórficas ó mejor dicho *epigénicas*.

En efecto, no es raro el caso de ver la Limonita (peróxido hidratado de fierro) conservar la forma de la Pirita (sulfuro de fierro); la Estiblita (ácido antimonioso ó antimoniato de óxido de antimonio) tener la estructura prismática ó fibrosa de la Estibina (sulfuro de antimonio); el antimoniato de cobre conservar la forma tetraédrica de la Panabasa (sulfuro de cobre y antimonio), de cuya oxidacion proviene, etc. etc.

Si ahora se considera que la mayor parte de los filones ó vetas metálicas del Perú son de formacion reciente, por haberse introducido en el terreno yurásico y en varios lugares, haber solevantado hasta las capas del terreno cretáceo; y por otra parte, que por la forma epigénica de los minerales, este gran fenómeno de oxidacion ha sido posterior á la formacion de los sulfuros, de donde han tomado orígen los Pacos ó minerales oxidados del Perú, se deduce con facilidad que dicha oxidacion debe haberse verificado despues del solevantamiento del terreno cretáceo, cuya época no puede corresponder sino al período volcánico.

Un fenómeno análogo al que ha producido los pacos, ha dado tambien lugar á la formacion de los distintos minerales de plata conocidos con los nombres de Kerargira, Bromita, Embolita y Yodita; esto es al cloruro, bromuro, clorobromuro y yoduro de plata, que se encuentran en las minas de Huantajaya en el Sur del Perú, y con mas abundancia en Chile; y tambien al mineral de cobre llamado Atacamita (oxicloruro de cobre) que se encuentra en toda la region de la costa del Perú y Chile.

Aunque algunos creen que el cloro, yodo y bromo han venido de abajo con las vetas metálicas, yo estoy plenamente convencido, que en la formacion de dichos minerales ha habido intervencion del agua del mar, y que dichos minerales, no son sino el resultado de las reacciones posteriores, de los sulfuros metálicos que vinieron de abajo en la época del solevantamiento de las vetas, con el cloro, yodo y bromo, contenido en el agua del mar que cubría en otra época toda la costa del Perú y Chile.

Muchos argumentos podría aducir en favor de mi opinion; pero básteme por ahora citar el mineral al que he dado el nombre de Huanta-

jayita en recuerdo del lugar donde fue hallado, y que consiste en un cloruro doble de sodio y plata. La gran cantidad de cloruro de sodio y otras sales que acompaña casi siempre a este mineral, prueban la relacion que existe entre la Huantajayita y los elementos del agua del mar; pero lo que hace ver del modo mas patente, que este mineral no puede tampoco haberse formado en la época actual, y que en su formacion ha debido necesariamente intervenir una fuerte presion, es la elevada proporcion de cloruro de plata que se halla combinada con el cloruro de sodio. En efecto, en la época actual ó bajo la presion ordinaria, el cloruro de sodio no puede disolver sino ménos de una milésima parte de cloruro de plata, para formar un cloruro doble de sodio y plata, miéntras que la Huantajayita, contiene 11 por ciento de cloruro de plata, esto es una cantidad mas de cien veces mayor que la indicada.

Sabiendo que el cloruro de sodio á una temperatura ó presion mas elevada, disuelve una mayor proporcion de cloruro de plata que á la temperatura y presion ordinaria, se concibe que para la formacion de la Huantajayita debe haber intervenido una elevada temperatura ó una gran presion; condiciones que se realizan en la hipótesis que he admitido para la formacion de los minerales llamados Pacos, esto es, en la lucha producida por los fenómenos volcánicos y la presion del agua que cubría el terreno, que en este caso seria la del mar.

Otro hecho que demuestra que la Kerargira ó cloruro de plata, proviene de la cloruracion de la plata del sulfuro, se puede observar en la muestra Núm. 84 de la coleccion, en la que se nota en la Kerargira, un núcleo de Argirosa ó sulfuro de plata.

Por último, observando que dichos minerales de plata van frecuentemente acompañados de Limonita ó peróxido hidratado de fierro, de Atacamita ú oxicloruro de cobre, de Malaquita ó carbonato de cobre y de Crisocola ó silicato de cobre, minerales todos en cuya composicion entra el agua, se ve patentemente la influencia que ha tenido el agua y el calor en su formacion.

Los minerales metálicos mas abundantes en el Perú, y de los cuales se extrae casi toda la plata que produce esta República, no son los que tienen por base principal la plata, los que apesar de ser muy ricos, son

relativamente muy escasos; sino los distintos minerales de cobre y plomo argentífero: tales como las diversas clases de Cobre gris, conocidos en el pais con el nombre de Pavonado; la Bournonita argentífera llamada Pavonado-plomizo; la Galena y los variados productos de la oxidacion de estos sulfuros, á los que en el Perú se les da indistintamente el nombre general de Pacos.

Estos últimos minerales, no necesitando para su beneficio, segun el método americano de amalgamacion llamado por crudo, de prévia calcinacion, son los que de preferencia sirven á la extraccion de la plata en el pais, exportándose una gran parte de los demas en su estado bruto.

Un hecho digno de la atencion del mineralogista, es la abundancia, en el Perú, de los minerales antimoniales, y la casi constante asociacion del antimonio con los minerales metálicos que contienen plata. Así entre los minerales metálicos ó base de plata, que contienen antimonio, se nota en el Perú: la Chañarcillita (arseno-antimoniuro de plata), la Pirargirita (sulfuro de plata y antimonio) conocida en el país con el nombre vulgar de Rosicler; la Psaturosa ó Estefanita (sulfo-antimoniuro de plata); la Polibasita (sulfuro de plata, arsénico, antimonio y cobre y á veces fierro y zinc) y la Freieslebenita (sulfuro de plata, antimonio y plomo. — Entre los minerales de cobre argentíferos con antimonio, tenemos la Panabasa (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico con plata), la Malinowskita (sulfuro de cobre, plata plomo, fierro y zinc); la Durfeldtita (sulfuro múltiple en el que entra tambien una notable proprocion de manganeso. — Entre los minerales de plomo argentífero con antimonio, podemos citar, la Bournonita (sulfuro de plomo, cobre y antimonio con plata), la Boulangerita (sulfuro de plomo y antimonio con plata. En cuanto á los minerales argentíferos que tienen por base el antimonio, citarémos el Antimonio nativo que á veces tiene plata; la Estibina argentífera (sulfuro de antimonio con plata), la Berthierita (sulfuro de antimonio y fierro); la Jamesonita argentífera (sulfuro de antimonio y plomo con plata. Por último, varios antimoniatos, que resultan de la oxidacion natural de los minerales que acabamos de citar, y entre los cuales se puede señalar como tipo, la Estiblita (ácido antimonioso ó antimoniato de óxido de antimonio.)

Un pais tan rico en minerales como el Perú, y al mismo tiempo tan poco conocido, debia naturalmente ofrecer algunas nuevas especies. Por los estudios que he practicado hasta ahora de mas de 4000 muestras de minerales, todos del Perú, he podido descubrir 11 nuevas especies; y si es verdad que una parte de ellas no he podido hallarlas hasta el dia, bajo formas cristalinas, presentan sin embargo por su composicion química y algunos caracteres físicos, un medio bastante seguro para distinguirlas facilmente de las demas.

Si no hubiera hecho un estudio tan prolijo de todos los minerales de Perú, que he podido recoger durante 25 años, habría sin duda caido en el error de multiplicar las nuevas especies; pues una gran cantidad de minerales amorfos, apesar de presentar una pasta homogénea, no son sino mezclas íntimas de distintos minerales; de modo que fundado tan solo en el número de los elementos que da el análisis químico ordinario, hubiera podido creer que fuesen nuevas especies.

Para dar un ejemplo tan solo de los minerales de cobre, he hallado, mezclas íntimas de Malaquita y Atacamita (carbonato y oxicloruro de cobre); de Atacamita y Brochantita (oxicloruro y sulfato básico de cobre); de Malaquita, Atacamita y Risócola (carbonato oxicloruro y silicato de cobre); de Malaquita, Brochantita y Limonita (carbonato y sulfato básico de cobre con peroxido hidratado de fierro); por último de Chalcosina, Brochantita y Atacamita (sulfuro, sulfato básico y oxicloruro de cobre).

Aunque no es imposible que algun dia se encuentre alguna de estas combinaciones en el estado cristalino y que constituya verdaderamente una nueva especie mineral; habiendo notado, por los numerosos análisis que he practicado de estas distintas asociaciones, que su composicion no es fija, variando continuamente las proporciones de los distintos minerales que entran en su formacion, no he considerado á estos minerales como nuevas especies, como probablemente lo habrian hecho muchos mineralogistas, sino que los he indicado simplemente como mezclas de distintos minerales, apesar de que hayan completamente perdido todos los caracteres físicos que comunmente sirven para distinguirlos.

En cuanto á la disposicion sistemática de las distintas especies minerales, he adoptado por base los metales; siendo esta clasificacion la mas propia para los minerales del Perú, por ser como he dicho, muy escasos los que presentan formas cristalinas bien determinadas, y para cuya clasificacion es preciso, en el mayor número de los casos, basarse sobre los caracteres químicos.

Esta clasificacion, es ademas la mas propia para las personas que no han hecho un estudio especial de la mineralogía; porque pueden, por esta disposicion ver reunidas las distintas formas y aspectos que afecta en la naturaleza un mismo metal, en sus variadas combinaciones.

Comunmente los que no poseen conocimientos mineralógicos, tienen una muy falsa idea del modo como se encuentran los metales en la naturaleza, y por el conocimiento más ó ménos superficial que tienen de un metal, v.g. el plomo, creen que este se encuentra en las entrañas de la tierra con su peso y brillo característico. — Al ver pues en una coleccion los distintos minerales de plomo con sus colores y aspectos tan variados; unos con brillo metálico muy vivo; otros blancos y hasta casi trasparentes; otros de color amarillo ó verde sin brillo metalico alguno; y por fin algunos de aspecto enteramente terroso, adquieren ideas que no tenian; ideas que les pueden ser muy útiles, y ayudarles á descubrir nuevas riquezas minerales, que tal vez habrian pasado para ellos enteramente inapercibidas.

Solo por los silicatos y combustibles se han hecho grupos á parte, siendo estos adoptados en casi todos los sistemas de mineralogía.

Como el huano, aunque de orígen orgánico, se puede considerar hoy como una materia fósil, esto es un Coprolito ó escremento fósil, lo he colocado entre los minerales. Atendiendo á su grande importancia, pues constituye la principal riqueza natural de la Nacion, he empezado la coleccion de los minerales del Peru con dicha sustancia; y para que se conozca patentemente su orígen, he colocado á la cabeza de todo, dos momias naturales de las aves huaneras, con sus huevos en el estado fósil.

Muchos de los minerales que forman esta coleccion siendo bien

conocidos, no haré mas que citar su nmobre mineralógico, seguido del nombre químico y del vulgar si lo tienen; indicando ademas la localidad ó lugar donde se encuentra. — Para los minerales poco conocidos ó que merezcan alguna explicacion daré algunos detalles. Para los minerales enteramente nuevos ó desconocidos en la ciencia, daré la descripcion completa á fin de que se conozcan sus caracteres fisico-químicos.

La coleccion de que me ocupo, es formada de 652 muestras, que representan casi todos los tipos minerales del Perú. Estas muestras han sido escogidas entre mas de 4000 que actualmente forma la coleccion general de minerales, del nuevo Museo que se deberá construir en el local del Jardin Botánico, coleccion que se irá sucesivamente aumentando con las nuevas adquisiciones.

En cuanto á la nomenclatura, ó los nombres puramente mineralógicos castellanos, para los minerales conocidos, he adoptado los empleados por el profesor Don Felipe Naranjo y Garza en su "Manual de Mineralogía", modificando ligeramente unos pocos, que por ser derivados de un nombre propio, deben escribirse de distinto modo.

RESTOS FOSILES DE LAS AVES HUANERAS

Y SUS HUEVOS

Apesar de que todos los historiadores y viageros que visitaron el Perú en la época del coloniage hablan del huano y de su orígen, haciendo conocer que esta sustancia consiste en escrementos de aves marinas y que se empleaba desde tiempo inmemorial en el Perú como abono; apesar tambien, que desde 1804 los químicos Fourcroy y Vauquelin hicieron el análisis químico del huano que les habia remitido del Perú el célebre Humboldt, con cuyo trabajo demostraron patentemente, la analogía que existe entre el huano y los escrementos de las palomas, y de consiguiente que el huano era exclusivamente de aves; no por eso faltaron autores que intentaron explicar su formacion con las mas absurdas hipótesis, que no reproducirémos aquí, para no envolver en tinieblas el fenómeno mas natural, el cual, aunque en mucha mas pequeña escala, se reproduce todavia en la actualidad.

Los restos de las aves huaneras y sus huevos que figuran en la presente coleccion, hallados á distinta profundidad en el huano, tanto de la Punta de Lobos en la Provincia de Tarapacá, como en las Islas de Guañape y de Chinchas, son la prueba mas elocuente del orígen de este precioso abono.

He aquí las interesantes muestras que figuran en la coleccion.

Núm. 1. — Momia natural de Alcatraz (Pelecanus); hallada á 8 piés de profundidad en el huano.

Punta de Lobos. — Provincia de Tarapacá.

Esta momia es de un individuo bastante jóven y no parece pertenecer á la misma especie que habita actualmente la costa del Perú.

La piel en muchas partes es bien conservada, pero no tiene plumas, y todo el ave es del mismo color del huano, esto es, de color amarillento rojizo mas ó menos oscuro segun la mayor ó menor proporcion de agua que absorve de la atmosfera.

Núm. 2.—Momia natural de Pato de mar (Carbo); hallado á 8 ó 10 piés de profundidad en el huano.

Punta de Lobos.— Provincia de Tarapaca.

Esta momia tiene el mismo color y aspecto de la precedente, esto es, conserva la mejor parte de la piel sin plumas, y parece pertenecer á la misma especie de Cormoran que hábita actualmente el mar que baña la Costa del Peru; conocida en el pais con el nombre vulgar de Pato de mar (Carbo Gaymardii.)

Núm. 3.—Huevo de Alcatraz, hallado á 4 piés de profundidad en el huano.

Islas de Lobos de afuera.

Este huevo no se puede considerar como fósil, pues es solo ligeramente modificado. Habiendo abierto uno, he hallado su parte interior hueca en gran parte, con una materia pastosa de color amarillo, que corresponde á la yema y clara algo mezcladas y que exhala un olor fétido, pero distinto del de los huevos podridos; siendo mas bien igual al que daria una mezcla de ciertos ácidos grasos volátiles muy hediondos, con amoniaco.

Sería sin duda muy interesante conocer el tiempo que ha permanecido este huevo, enterrado en el huano.

Núm. 4.—Huevo fósil de Alcatraz, hallado á 10 piés de profundidad en el huano.

Islas de Lobos de afuera.

Este huevo es mas pesado, lo que hace conocer que es macizo, y aun su cáscara es muy modificada, de manera que puede considerarse, como un verdadero huevo fósil.

Núm. 5.—Huevo fósil partido, (para hacer ver la estructura interior). Fué hallado con el anterior, á 10 piés de profundidad en el huano.

Islas de Lobos de afuera.

Esta interesante muestra merece una especial mencion.

Aunque me ha sido remitido como huevo de Alcatraz, creo, por la igualdad que tienen con otros que recogí yo mismo, en las Islas de

Chincha, que es del ave llamado en el Perú *Pájaro niño* (Spheniscus Humboldtii.)

Partido este huevo con una sierra muy fina, para no destrozarlo, resultó ser enteramente sólido, sin cavidad ninguna, y formado de partes de aspecto distinto. — La mas abundante, que corresponde á la clara del huevo, tiene un color blanco amarillento; es bastante tenaz, y cuando se rompe, las superficies de fractura son dirigidas en distintos sentidos, y ofrecen caras llanas ó ligeramente convexas con brillo anajarado.

En la parte que corresponde á la yema, se nota una pequeña cantidad de materia negruzca, que no es proporcional al volúmen que ocupa ordinariamente la yema en los huevos. Esta materia se halla entremezclada con otra de color amarillento, casi igual á la blanca y que parece ser una mezcla de las dos.

Es preciso notar que hallándose la yema en este huevo, en posicion excéntrica, no quedó igualmente repartida en las dos mitades del huevo y de consiguiente el medio huevo que figura en la coleccion, tiene solo una pequeña cantidad de la yema que le corresponde.

Caracteres y composicion de la materia que corresponde á la clara del huevo.

Esta materia, como se ha dicho, ofrece un color amarillento; es algo tenaz; se parte de un modo irregular, y en las superficies de fractura presenta un ligero brillo entre sedoso y anajarado. A la accion del calor, primero se vuelve negruzca, pero luego se blanquea y deja un residuo fijo, blanco, salino, enteramente soluble en el agua y que ocupa casi el mismo volúmen de la materia primitiva. La proporcion de las materias volátiles es solamente de 15,40 %.

La materia que corresponde á la clara del huevo ha dado al análisis:

Oxalato de amoniaco	2.855
Fosfato de amoniaco	12.645
Cloruro de amonio	0.827
Fosfato de potasa	8.298
Sulfato de potasa	64.005
Sulfato de soda	8.000
Agua higrométrica	3.200
Materias orgánicas	trazas
	99.830

Verificado este análisis, me sorprendió ver esta grande cantidad de sulfato de potasa que habia venido á reemplazar la clara del huevo, y que sin duda alguna, para entrar en el interior del huevo debia haber atravesado la cáscara por una especie de endosmósis.

Creyendo que esta enorme cantidad de sulfato de potasa, que ha reemplazado a la clara de huevo, fuese debido á alguna influencia local, tomé otro huevo fósil de una localidad muy distinta, esto es, de las Islas de Chincha, y habiendo buscado tan solo las proporciones de las sales de potasa, obtuve cerca de 62 por ciento de sulfato de esta base, lo que me hizo conocer que este fenómeno, esto es la sostitucion del sulfato de potasa á la clara del huevo, no es producida por una causa enteramente local, sino que hay algo de inherente á la naturaleza y disposicion de estas materias, obrando allí la cáscara del huevo como una especie de filtro que deja pasar mayor cantidad de sulfato de potasa que de otras sales.

Es posible tambien que la gran cantidad de ácido sulfúrico unida á la potasa, tenga su origen, en parte, del azufre contenido en la albumina del huevo. De todos modos, este es un hecho muy interesante y digno de estudio.

En cuanto á la cáscara del huevo es preciso decir que se halla muy modificada; pues ademas de tener un color mas ó menos oscuro, que á veces pasa hasta el negruzco, no es formada casi de puro carbonato de cal como en los huevos ordinarios, sino que contiene un poco de carbonato, junto con fosfato y oxalato de cal. — La dificultad de aislarla de las otras materias, y la pequeña cantidad de materia de que disponía, no me ha permitido hacer de ella un minucioso análisis cuantitativo.

Caracteres y composicion de la materia negruzca que corresponde á la yema del huevo.

Esta materia como acabamos de decir se halla formada de dos sustancias distintas: una de color negruzco, y otra amarillenta. Esta última se halla entremezclada con la primera, y por sus caracteres químicos parece ser una mezcla de la sustancia que corresponde á la yema, con la que corresponde á la clara; de modo que para conocer la composicion de la verdadera materia que ha reemplazado á la yema del huevo, he tratado antes de todo, de escojer con mucho cuidado una pequeña parte de la sustancia negruzca.

He aqui sus caracteres:

Es muy frágil, poco coherente, deshaciéndose bajo la presion de los dedos en un polvo que parece cristalino. — Examinado este polvo al microscopio, se nota que no tiene formas determinadas; sino que aparece bajo el aspecto de pequeños fragmentos angulosos, de color chocolate negruzco, con brillo resinoso. — Si se somete á la accion del calor, sobre una lámina de platina, se ve que se enciende y quema, con una llama clara y brillante como la de los cuerpos grasos. — Continuando la accion del fuego, se nota, que la materia carbonosa quema con dificultad, dejando por resíduo una ceniza, formada de fosfato de cal con trazas de magnesia y cloruros de potasio y sodio, con trazas apenas de sulfatos.

Si en la materia blanquizca que corresponde á la clara del huevo, hay 84.60 p°/₀ de sustancias fijas y 15.40 p°/₀ de sustancias volátiles; en la materia negruzca que corresponde á la yema sucede todo lo contrario, pues hay solamente 16.2 p°/₀ de sustancias fijas y 83.8 p°/₀ de sustancias volátiles.

Las materias fijas son formadas de sulfato de potasa, cloruro de sodio y potasio, y fosfato de cal con un poco de magnesia. — Las materias volátiles son constituidas en su mayor parte de principios grasos solubles en el éter y de sustancia de color negruzco casi insoluble en el éter, poco soluble en el alcool y agua fria, pero soluble en agua caliente y mas todavia en una disolucion alcalina, de la que los ácidos la precipitan nuevamente. Esta sustancia que por sus caracteres podria creerse

acido urico, no da sin ambargo con el ácido nítrico y el amoniaco, la reaccion característica de este ácido; esto es, no produce Murexida.

Por los estudios que ha sido posible hacer sobre una muy pequeña cantidad de la materia, que ha reemplazado a la yema del huevo, he obtenido la composicion siguiente:

Sulfato de potasa	4.60
Cloruro de sodio y de potasio	1.40
Fosfato de cal con un poco de magnesia	8.20
Principios grasos solubles en el éter	21.50
Materia negruzca soluble en una solucion alcalina	35.50
Agua y materia orgánica indeterminada	24.80
	100.000
Ázoe contenido en 100 partes de dicha materia	2.40

Núm. 6. — Huevo fósil, hallado á 15 piés de profundidad en el huano. *Islas de Chincha.*

Este huevo es sólido y tiene una composicion análoga á la del anterior. — Sus dimensiones son mas pequeñas pues pertenece á otra ave. Por la comparacion hecha con los huevos de las aves que habitan actualmente las Islas de Chincha, este huevo debe pertenecer al ave que se conoce en la costa del Perú con el nombre vulgar de *Potoyunco*, y que Lesson ha descrito bajo el nombre de Puffinuria Garnotii.

MUESTRAS DE HUANO.

Bien conocido es de todos la útil materia que lleva el nombre de Huano, modificacion del nombre indígena ó quechua *Huanu* que significa escremento, y que por sí solo indica el orígen del precioso abono que ha dado tantas riquezas al Perú, y con cuyo uso se multiplican prodigiosamente las cosechas en los limitados terrenos de la populosa Europa. Aunque se han publicado muchos análisis de esta valiosa materia fertilizante, casi todos se refieren al rico huano de las Islas de Chincha, el que ya puede decirse, ha desaperecido. Pero variando algo la naturaleza de esta sustancia, segun los lugares de donde se extrae; variacion que está en relacion con la naturaleza del clima mas ó ménos seco de los distintos lugares de la costa del Perú, por la tendencia que tiene la humedad á descomponer el ácido úrico, que entra como principio cons-

tituyente del huano, he creido conveniente dar á conocer los tres tipos principales provenientes de localidades las mas distintas, tales son las Islas de Chincha, situadas en la partecentral de la Costa peruana, Chanavaya (Provincia de Tarapacá) situada en el Sur del Perú, y las Islas de Guañape, en el Norte de la República.

Comparando los resultados que ha dado el análisis de estos tres tipos de huano, y conociendo la climatologia de los citados lugares, se ve luego que, cuanto mas escasas son las lluvias y la atmósfera del lugar es mas seca, la proporcion del ácido úrico, en el huano, es mayor; y al contrario disminuye la cantidad de agua higrométrica. En otras palabras, la cantidad de ácido úrico contenida en un huano, es casi siempre en proporcion inversa de la cantidad de agua higrométrica que contiene.

En las Islas de Guañape, donde caen á veces algunas lluvias y donde la atmósfera es mucho mas húmeda que en la Provincia de Tarapacá, el huano contiene una muy pequeña cantidad de ácido úrico y una fuerte proporcion de agua. Al contrario en los huanos de la Provincia de Tarapacá, tales por ejemplo, los de Chanavaya y Pabellon de Pica, la proporcion de ácido úrico es muy elevada y la cantidad de agua higrométrica es muy pequeña, como se puede ver en los análisis que sigue.

Núm. 7. — Huano de las Islas de Chincha.

Contiene:

Ácido úrico	12.000
— oxálico	4.464
— fosfórico	12.100
— carbónico	0.600
— sulfúrico	2.060
Cloro	2.966
Cal	13.930
Magnesia	0.520
Potasa	2.100
Soda	0.900
Amoniaco (existente en el huano)	11.100
Sílice	1.900
Agua higrométrica	10.500
Materia orgánica indeterminada (por diferencia)	24.860
	100.000
Ázoe total	14.47 p°/₀

Núm. 8. — Huano de Chanavaya (*Provincia de Tarapacá.*)

Contiene :

Ácido úrico	15.500
— oxálico	3.600
— fosfórico	19.030
— sulfurico	1.960
Cloro	1.240
Cal	16.020
Magnesia	1.100
Potasa	2.250
Soda	1.200
Amoniaco (existente en el huano)	8.500
Silice	2.000
Agua higrométrica	5.200
Materia orgánica indeterminada (por diferencia)	22.400
	100.000
Azoe total	12.180 p°/₀

Este huano, es notable, por la fuerte proporcion de ácido úrico, y ademas por tener una regular cantidad de ácido fosfórico en el estado soluble ; pues la proporcion de cal que entra en su composicion no es suficiente para saturar todo el ácido fosfórico en el estado de fosfato tribásico.

Núm. 9. — Huano de las Islas de Guañape.

Contiene :

Acido úrico	0.900
— oxálico	3.810
— fosfórico	12.560
— sulfúrico	2.000
— carbónico	3.700
Cloro	1.500
Cal	14.640
Magnesia	0.400
Potasa	2.200
Soda	1.100
Amoniaco (existente en el huano)	9.100
Silice	1.100
Agua higrométrica	20.000
Materia orgánica indeterminada (por diferencia)	26.990
	100.000
Azoe total	10.29 p°/₀

Como se vé, este huano apesar de tener una proporcion de ázoe inferior al precedente, contiene sin embargo mas amoniaco; pero esta anomalía resulta de que este huano por la excesiva humedad, ha perdido casi todo su ácido úrico cuyo ázoe se ha transformado en gran parte en carbonato de amoniaco, aumentando de consiguiente la proporcion del amoniaco existente en el huano.

Núm. 10. — Huano líquido; hallado en una cavidad de la roca debajo del huano. *Islas de Guañape.*

Un litro de este líquido pesa kil. 1.21860 y contiene:

		Por litro	Por °/₀
Potasa	Gramos	36.76	3.02
Soda	»	13.34	1.09
Amoniaco	»	90.50	7.43
Acido sulfúrico	»	61.10	5.01
— carbónico	»	31.00	2.54
— fosfórico	»	57.20	4.70
Cloro	»	25.70	2.11
Acidos grasos, materias orgánicas indeterminadas y agua	»	903.00	74.10
		1218.60	100.00

Esta muestra particular forma un líquido de color oscuro, que en su aspecto se asemeja á la tintura de yodo. — Tiene un olor amoniacal muy pronunciado, debido al carbonato de amoniaco que tiene en disolucion; pero ademas del olor amoniacal tiene otro muy fétido, debido á algunos ácidos grasos volátiles. Esta materia se halló al sondear el huano en las Islas de Guañape, y es debida sin duda alguna, á la disolucion del huano por las aguas de lluvias; las que infiltrándose al traves de las capas de este abono, disolvieron las partes solubles, y se reunieron en una cavidad de la roca sobre la que descansa el depósito de huano.

Sales amoniacales hallados en el huano.

Aunque generalmente el huano se presenta bajo la forma de un polvo ó masa homogénea, cuando se observa en los mismos depósitos, se notan á veces capas de distinta naturaleza ó pequeñas cavidades rellenadas

de distintas sales amoniacales debidas á reacciones posteriores á la época de su formacion, verificadas tal vez por el agua de algunas lluvias que ha disuelto ciertas materias, dando lugar de este modo á cavidades que se han rellenado mas tarde por otros principios del mismo huano.

Estas reacciones han debido naturalmente verificarse con mas fuerza, en los depósitos de huano situados en los lugares adonde no son muy escasas las lluvias, ó tambien en los depósitos situados á poca elevacion sobre el nivel del mar, por ser alcanzados por el oleaje en la época de las mas elevadas mareas, ó por alguna inundacion de las aguas del mar en algun terremoto.

Lo cierto es, que las sales amoniacales aisladas, y muchas veces bajo formas cristalinas, se hallan en mas abundancia en las Islas de Guañape, adonde no son tan raras las lluvias, y en cuya localidad como se ha visto, se ha hallado el huano en el estado líquido, ó sea una disolucion muy concentrada de las partes mas solubles del huano.

Sin embargo, aunque en ménos abundancia, se han hallado sales amoniacales aisladas en casi todos los depósitos de huano, como se puede ver por las siguientes muestras.

Núm. 11.—Teschemacherita amorfa ó Carbonato de amoniaco; hallado en el huano.

Islas de Chincha.

"Esta sal, dedicada á M. Teschemacher que la encontró por primera vez en el huano de las Islas de Chincha, es la mas conocida; pues se descubre fácilmente por su fuerte olor amoniacal, lo que le ha valido en el pais el nombre vulgar de amoniaco.—Sin embargo, debo decir que las muestras que yo he hallado, tanto en las Islas de Chincha como en las de Guañape, no tienen la misma composicion que se atribuye á la encontrada por Teschemacher, que contiene

Amoniaco	33
Acido carbónico	56
Agua	11
	100

y que correspondería de consiguiente al sesquicarbonato de amoniaco;

miéntras que la muestra recogida por mí y que figura en la coleccion, contiene

Amoniaco	21.50
Acido carbónico	55.70
Agua	22.80
	100.00

y de consiguiente corresponde al bicarbonato de amoniaco.

Núm. 12. — Teschemacherita prismática ó Carbonato de amoniaco de estructura cristalino-prismática, coloreado por materias orgánicas; hallado en las cavidades del huano

Islas de Guañape.

La parte mas pura ha dado al análisis

Amoniaco	21.90
Acido carbónico	55.90
Fosfato de amoniaco	0.70
Fosfato de cal	0·11
Agua por diferencia	21.40
	100.00

Núm. 13. — Fosfamita ó Fosfato de amoniaco; hallado en el huano.

Islas de Chincha.

Esta sal se presenta en pequeñas masas de color blanco á veces ligeramente amarillento, con estructura fibrosa ó prismática poco marcada. No es pura, pues va siempre unida á un poco de cloruro y sulfato de amoniaco. — Sometida á la accion del fuego en una cápsula de platina, todo el amoniaco, el cloro y el ácido sulfúrico, se volatilizan, quedando por residuo el ácido fosfórico en el estado de ácido metafosfórico, trasparente é incoloro como el agua.

Núm. 14. — Estercorita ó Fosfato de soda y amoniaco; hallado en el huano.

Islas de Guañape.

Esta sal encontrada por la primera vez en los depósitos de huano de la Bahía de Saldanha en África, se ha hallado ahora pocos años tambien en las Islas de Guañape; presentándose casi en la misma roca en grandes trozos cristalinos, casi trasparentes é incoloros, de color amarillento claro; algunos de los cuales ofrecen una estructura prismática muy poco aparente.

Habiendo analizado esta sal, he obtenido una composicion casi idéntica con la del fosfato de soda y amoniaco artificial, que se emplea en los ensayos al soplete y se conoce con el nombre de sal de fósforo; composicion que por otra parte es casi igual tambien á la que halló M. Kerapat por la Estercorita hallada en el huano de África.

He aquí el resultado del análisis que he practicado de la Estercorita hallada en el huano de las Islas de Guañape.

Ácido fosfórico	34.54
Soda	14.50
Amoniaco	8.48
Agua	42.48
	100.00

Esta sal fué descubierta al dar un taladro en la roca del cerro, para la construccion de un camino de fierro, habiéndose sin duda introducido por infiltracion del agua cargada de sales amoniacales.

Núm. 15. — Sal amoniaco fibrosa ó Cloruro de amonio de estructura fibrosa; hallado en el huano.

Caleta de Chanavaya. — Provincia de Tarapacá.

Esta muestra tiene alguna analogía con la sal amoniaco artificial, solamente que esta no ofrece el cloruro de amonio en grandes trozos de estructura fibrosa, como el del comercio, sino que se halla en fibras aisladas y á veces encorvadas y torcidas.

Hasta ahora se habia hallado la sal amoniaco, en el estado natural, tan solo en las inmediaciones de los volcanes y en algunas minas de carbon de piedra en combustion; de manera que el huano constituye otra clase de yacimiento de esta sal.

Núm. 16. — Sal amoniaco cúbica ó Cloruro de amonio cristalizado en cubos; hallado en algunas cavidades del huano.

Islas de Chincha.

Si la muestra precedente presenta un nuevo modo de yacimiento de la sal amoniaco, la presente ofrece ademas una nueva forma cristalina de esta sal; puesto que aunque es muy sabido que la sal amoniaco tanto artificial como natural, cristaliza en el sistema regular, las formas cristalinas que afecta casi siempre son el octaedro, el dodecaedro romboidal

y esta última forma con el trapezoedro. Pero en esta rara muestra, la sal amoniaco, se presenta bajo la forma de cubos bien definidos, idénticos á los que ofrece el cloruro de sodio ó sal gema, con la que la he confundido á primera vista. Pero su volatilizacion completa por la accion del calor, el fuerte olor amoniacal que despide cuando se muele con potasa ó cal viva, y el precipitado coposo de cloruro de plata, que da la solucion de esta sal en el nitrato de plata, hacen conocer su naturaleza.

Núm. 17. — Guañapita ú Oxalato de amoniaco; hallado en el huano.

Islas de Guañape.

Sabido es que el huano contiene una cierta proporcion de ácido oxálico combinado con el amoniaco bajo la forma de oxalato de amoniaco, Pero ninguno habia señalado la existencia del oxalato de amoniaco enteramente aislado, ni ménos bajo la forma cristalina.

Desde el año 1852, en la época que visité por primera vez las Islas de Chincha y permanecí en ellas mas de un mes, había podido notar en algunas cavidades del huano una materia de color blanquizco amarillento, en pequeñas partículas ó escamas de brillo anajarado, que mediante los reactivos pude conocer que eran formadas en su mayor parte de oxalato de amoniaco, el que señalé en una pequeña memoria que escribí sobre el huano.

Fué el año de 1869 que habiendo recibido varias muestras de huano de las Islas de Guañape, que en aquella fecha se empezaba á explotar, pude descubrir el oxalato de amoniaco en el estado casi puro y completamente aislado de los otros elementos que componen el huano.

Esta nueva sal natural, aunque de orígen orgánico, por el estado casi fósil del huano, en el que se encuentra, constituye una nueva especie mineral, á la que he dado el nombre de Guañapita, para recordar el nombre del lugar donde se halla, y que desgraciadamente no se podrá encontrar de nuevo en el mismo lugar, por haberse extraido casi todo el huano que existia en dichas islas.

La Guañapita tal como la describí, forma pequeñas masas blanquizcas de volúmen muy variado, pero siempre reducidas y entremezcladas con otras de Mascañina ó sulfato de amoniaco, del que es á veces muy difícil de distinguir.

La Guañapita pura no se halla sino en pedacitos de unos cuatro ó

cinco milímetros de largo, generalmente algo planos, con estructura lamelar bastante pronunciada, de color blanquizco amarillento y con brillo sedoso anajarado.

Al observar al microscopio esta sustancia pude descubrir unos cristalitos alargados, casi completamente trasparentes, de forma prismática romboidal; y con un poco de paciencia pude aislar varios, cuyas dimensiones varian de uno á tres milímetros de largo, y de medio á un milímetro de ancho, los que son bastante netos para poder asegurar que la Guañapita cristaliza en el sistema ortorómbico.

Como he dicho, hallándose la Guañapita entremezclada con sulfato de amoniaco, era preciso asegurarse, que estos cristales son realmente de Guañapita ú oxalato de amoniaco, y para esto fué preciso recorrer á los caracteres químicos.

Con tal objeto, basta tomar un cristalito ó partícula de Guañapita en un vidrio de relox y disolverla en una gota de agua; vaciando sobre esta gota otra de cloruro de bario se forma un precipitado, carácter que es comun tambien al sulfato de amoniaco ó Mascañina; pero si se añade una gota de ácido clorhídrico, el precipitado de la Guañapita siendo formado de oxalato de barita, se disuelve completamente, miéntras que si es producido por la Mascañina, siendo formado de sulfato de barita, queda completamente insoluble.

Ahora, como tambien el fosfato y el carbonato de amoniaco producen con el cloruro de bario un precipitado soluble en los ácidos, vamos á dar los caracteres generales y completos para distinguir todas estas sales.

En primer lugar la Guañapita es inodora, lo que la distingue del carbonato de amoniaco ó Teschemacherita, que tiene un fuerte olor amoniacal. — Sometido un pequeño fragmento de Guañapita á la accion del calor sobre una lámina de platina, se volatiliza completamente, lo que la distingue del fosfato de amoniaco ó Fosfamita, que deja por resíduo al ácido fosfórico que es bastante fijo.

Estos caracteres juntos con los indicados por la Mascañina bastan para distinguir la Guañapita de las demas sales amoniacales; pero para completar el cuadro dirémos que la Guañapita no hace efervescencia con los ácidos, carácter que la distingue del carbonato; la solucion de Guañapita en el agua se precipita por el nitrato de plata, pero el precipi-

tado se disuelve en el ácido nítrico; lo que la distingue del cloruro de amonio ó sal de amoniaco, que da un precipitado de cloruro de plata insoluble en los ácidos; por último el precipitado formado por el cloruro de bario en una solucion de Guañapita no se disuelve en el ácido acético, carácter que sirve tambien para distinguirla del fosfato de amoniaco ó Fosfamita.

La Guañapita en el estado puro es muy rara; pues ademas de hallarse en muy pequeña cantidad, se puede decir que ha desaparecido casi completamente, por haberse exportado casi todo el huano de Guañape adonde se encuentra.

Núm. 18. — Mascañina ó Sulfato de amoniaco; hallado en el huano.

Islas de Guañape.

Hasta ahora se habia encontrado el sulfato de amoniaco, en el estado natural, solamente en terrenos volcánicos; sea en esflorescencias sobre algunas lavas ó en disolucion en las aguas donde se condensa el ácido bórico en Toscana.

Desde el año 1852, habia reconocido en el Perú la existencia de esta sal, bajo la forma de pequeñas escamas amarillentas en el interior de un huevo fósil hallado á mucha profundidad en el huano de las Islas de Chincha. — Mas tarde en 1869 descubrí esta misma sal en el huano de Guañape, junto con el oxalato ó Guañapita.

A la simple vista es algo dificil distinguir la Mascañina ó sulfato de amoniaco, de la Guañapita ú oxalato de la misma base; sin embargo diré que por medio del microscopio y un poco de cuidado se puede aislar las dos sales, pudiéndose distinguir la Mascañina; 1º por su mayor dureza; 2º por no tener el brillo sedoso-anajarado de la Guañapita y por carecer de estructura laminar; siendo formada por la reunion de pequeños prismas imperfectos y poco aparentes, que tienden á una estructura radiada.

Pero el carácter principal de la Mascañina es el de dar, su solucion, con la adicion del cloruro de bario, un precipitado insoluble en los ácidos, siendo formado de sulfato de barita.

Núm. 19. — Guañapita con Mascañina ú Oxalato con sulfato de amoniaco; hallado en el huano.

Islas de Guañape.

Esta muestra ofrece las dos sales entremezcladas, como se han encontrado en las cavidades del huano.

Núm. 20. — Guañapita pulverulenta ú Oxalato de amoniaco en polvo; hallado en el huano.

Esta variedad de Guañapita, se presenta bajo la forma de un polvo muy liviano, de color amarillento, un poco mas claro del que tiene ordinariamente el huano, y con olor ligeramente amoniacal. Este último carácter podria hacer confundir la presente variedad de Guañapita con el huano, á no ser su liviandad y la propiedad de volatilizarse casi completamente por la accion del fuego.

Sin embargo, esta variedad de Guañapita no es pura, pues contiene poco mas de cinco por ciento de materias fijas, consistentes en fosfato de cal y una pequeña cantidad de sales de soda y potasa. Ademas contiene una muy pequeña cantidad de ácido úrico, una fuerte proporcion de materia organica y un poco de sulfato y cloruro de amoniaco.

Apesar de toda esta mezcla, considero á la presente materia como una variedad de la Guañapita, por ser formada en su mayor parte de oxalato de amoniaco y tener una composicion muy distinta de la del huano, como se puede ver por el siguiente resultado de análisis.

Acido oxálico	24.80
Amoniaco	17.82
Agua higrométrica y de combinacion	26.95
Ácido úrico	0.50
— sulfúrico	2.60
— carbónico	1.30
— fosfórico soluble	0.10
Cloro	1.20
Soda y potasa	0,80
Fosfato de cal insoluble	4.90
Materia orgánica indeterminada	19.03
	100.00

Esta estraña materia fué descubierta en 1869 en las Islas de Guañape, por medio de una sonda para explorar la profundidad del huano; de cuya operacion resultó formar dicha materia una capa de 6 á 7 pies de espesor, en medio de otras de huano.

MINERALES DE ORO.

Aunque en la actualidad la produccion del oro en el Peru no es muy grande, no por eso deja de ser, esta privilejiada parte de la América meridional, una de las mas ricas de este precioso y codiciado metal; si no dígalo la historia de la conquista y los inmensos tesoros que del Perú se exportaron para España.

En efecto, puede decirse que no hay Departamento de la República, que no tenga sus minas de oro, las que explotadas con inteligencia y capitales, podrían hoy mismo, producir grandes beneficios.

Una prueba de lo que acabamos de decir la tenemos en el cerro mineral de Huayllura, situado en la provincia de la Union; cuyas minas casi abandonadas, han sido puestas nuevamente en explotacion, ahora pocos meses, por una compañia, y ya, por los ricos minerales que hoy dia se sacan de ella, presta las mas halagüeñas esperanzas.

Lo mismo podria suceder con los ricos lavaderos y vetas de oro de la provincia de Carabaya, de la de Paucartambo, del mineral de Poto en la provincia de Azángaro; del cerro Camanti en las montañas de Marcapata en el Departamento del Cuzco; de los lavaderos de Chuquibamba en la orilla del Marañon, en la provincia de Huamalíes; de los ricos lavaderos y vetas de oro de la provincia de Pataz y cerro mineral de Santo Tomas, al Sur de Chachapoyas; sin riesgo de ningun género de parte de los salvajes, como en los lavaderos del alto Marañon, situado cerca del Pongo de Manseriche.

El oro en el Perú se halla en los dos estados de yacimiento, comunes á este metal; esto es repartido en el cuarzo ú otras gangas, for-

mando vetas ; o bajo la forma de escamas ó pepitas , diseminadas en los terrenos de aluvion antiguos , que constituyen lo que se llama comunmente lavadero. Tambien se encuentra en pajitas muy menudas , acarreadas en la actualidad por muchos rios , en la época de creciente ; siendo digno de mencion el modo ingenioso como los Indios de Carabaya , recogen el oro que arrastra el rio Huari-huari en la estacion de las aguas. Para esto , construyen un empedrado artificial , que llaman Toclla , en las playas que deja el rio en la estacion seca , á fin de que , en la estacion de las aguas , llenandose el rio , deje en los intersticios de las piedras todo el oro que arrastra ; el que recogen despues al retirarse el rio , desempedrando el piso que habian hecho y lavando la tierra que ha dejado en seco.

Las siguientes muestras de la coleccion , representan los principales tipos de los minerales de oro en el Perú.

Núm. 21. — Oro nativo ,
en el cuarzo, en medio de la Pizarra talcosa muy metamórfica.
Quebrada á dos leguas de Huánuco.

Núm. 22. — Oro nativo ,
acompañado de Pizarra muy metamórfica , con pequeños cristales cúbicos de Pirita.
Cerro mineral de Poto — Provincia de Sandia , (ántes Carabaya).

Núm. 23. — Oro nativo ,
en el silicato de cobre.
Ley de Oro=0,00009
Quebrada de Cachendo — Provincia de Islay.

Núm. 24. — Oro nativo ,
en el cuarzo cavernoso con óxido de fierro.
Provincia de Paucartambo.

Núm. 25. — Oro nativo ,
en el cuarzo con Mispickel (sulfo-arseniuro de fierro), y manchas de arseniato , y óxido de fierro.
Cerro de Montebello — Provincia de Sandia , (ántes Carabaya).

Núm. 26. — Oro nativo,
en el silicato de cobre y fierro.
Provincia de Ica.

Núm. 27. — Oro nativo,
en el cuarzo con Arcedesio (óxido hidratado de manganeso) y silicato de cobre.
Lugar de Milluachaqui en el asiento mineral de Zalpo. — Provincia de Otuzco).

Núm. 28. — Oro nativo,
en el cuarzo con Mispickel ó pirita arsenical (sulfo-arseniuro de fierro.)
Cerro de Ccapac-orco — Provincia de Sandia, (ántes Carabaya).

Núm. 29. — Oro nativo,
en una roca talcosa.
A seis leguas de Vitor hácia Siguas — Provincia de Arequipa.

Núm. 30. — Oro nativo,
en pepita, con cuarzo.
Mineral de Huaillura — Provincia de la Union.

Núm. 31. — Oro nativo;
pepita de un lavadero de la Quebrada de Ocongate.
Provincia de Paucartambo.

Núm. 32. — Oro nativo;
pepita del lavadero del rio de Cajas cerca de Tayabamba.
Provincia de Pataz.

Núm. 33. — Oro nativo;
pepita con cuarzo de los lavaderos del rio de Chaylluma.
Provincia de Sandia (ántes Carabaya).

Núm. 34. — Oro nativo;
pepita del lavadero de Quimsamayo.
Provincia de Sandia (ántes Carabaya).

Núm. 35. — Oro nativo:
pepita de los lavaderos de Ninamayhua.
Distrito de Uco — Provincia de Huari.

Núm. 36. — Oro nativo.
en el cuarzo ferruginoso con peróxido de fierro.
Cerro blanco, cerca de Nazca — Provincia de Ica.

Podemos añadir que se encuentra oro en muchísimos otros puntos del Perú, y para nombrar tan solo los principales, dirémos, que existen minas de oro en el Distrito de Pica de la Provincia de Tarapacá, en la Provincia de Aymaraes y Cotabamba del Departamento de Apurímac; en Lircay Provincia de Angaraes del Departamento de Huancavelica; en Chuquibamba de la Provincia de Huamalies; en Pallasca del Departamento de Ancachs; cerca de Parcoy en la Provincia de Pataz; en Santo Tomas de la Provincia de Luya; en el mineral de Zalpo de la Provincia de Otuzco, y en muchísimos puntos en los cerros sieníticos de la Costa, tal como: el cerro Sanú, á poca distancia de Huacho; en las cercanías del pueblo de Huarmey; en la quebrada de Janja, á 7 leguas del puerto de Culebras etc. etc.

Tambien he hallado oro en el Perú, en varios minerales metálicos, tales como Galenas, Blendas, Panabasas, Piritas etc. de los Departamentos de Huancavelica, Ancachs y Libertad.

MINERALES DE PLATA.

Muy variados son los minerales de plata en el Perú, pudiéndose decir que existen en este pais la mayor parte de las combinaciones conocidas de este precioso metal; sin embargo, los minerales puramente de plata son relativamente muy escasos; pues como se hà dicho en las consideraciones generales, casi toda la plata que produce el Perú, no es extraida de estos últimos minerales, sino de los de cobre y plomo argentíferos, tales como la Panabasa y la Galena, y los productos de oxidacion, que constituyen aquellos minerales de aspecto terroso, llamados *Pacos*. Un hecho muy notable, y digno de la atencion del geólogo, es la relacion que existe entre la naturaleza del mineral, y la de la roca ó formacion por la cual atraviesa la veta. Asi, por ejemplo, los minerales á base de plata, tales como la Plata nativa, la Argirosa (sulfuro de plata), la Psaturosa ó Estefanita (sulfo-antimoniuro de plata), la Chañarcillita (arseno-antimoniuro de plata), la Proustita ó Rosicler de arsénico (sulfuro de plata y arsénico), y la Pirargirita ó Rosicler de antimonio (sulfuro de plata y antimonio), en el Perú, se hallan casi siempre en las formaciones calcáreas, miéntras que los minerales de cobre argentífero se hallan comunmente en las areniscas.

Es preciso, sin embargo, notar que el Rosicler de antimonio ó Pirargirita, se halla á veces tambien en la arenisca mas ó ménos metamórfica, en cuyo caso tiene ganga cuarzosa, miéntras que la ganga mas comun de los minerales á base de plata en el Perú, es la Caliza (carbonato de cal), ó la Mangano-calcita (carbonato de cal y manganeso.)

Pero el hecho mas notable, es que el mineral de una misma veta, va cambiando de naturaleza segun la clase de formacion que va atravesando. Muchas veces he tenido ocasion de ver una veta, presentar Plata nativa, Argirosa y Proustita, miéntras atraviesa formaciones calcáreas; dar Pirargirita ó Rosicler de antimonio, casi en el límite de las formaciones calcáreas con las areniscas; aparecer la Panabasa ó cobre gris, muy rico en plata, al penetrar la veta en esta última formacion; mezclarse poco á poco la Panabasa con Galena argentífera (sulfuro de plomo con plata), á medida que la veta va penetrando en la arenisca y se acerca á la roca eruptiva, que en el mayor número de los casos es una Diorita; aumentar paulatinamente la proporcion del mineral plomizo á medida que entra la veta en la roca de fusion y por último, aparecer la Galena muy mezclada de Blenda (sulfuro de zinc).

Se podría casi decir que el mineral de una veta es tanto mas rico en plata, cuanto mas reciente es la formacion del terreno que atraviesa la veta. Sin embargo, estos fenómenos pueden variar muchísimo segun que la roca de fusion ó eruptiva, ha quedado á mucha profundidad ó se ha abierto paso hasta la superficie, atravesando tambien á los terrenos de la formacion yurásica, que son, en el Perú, los que contienen los mas ricos minerales de plata. — Lo cierto es que las Panabasas ó cobre gris, llamadas comunmente en el Perú Pavonados, son siempre argentíferas cuando la veta atraviesa terrenos sedimentarios, y al contrario, son muchas veces estériles ó contienen una muy pequeña proporcion de este precioso metal, cuando la veta se halla en terreno de erupcion.

Por lo que toca á la distribucion geográfica de los minerales de plata, diré, que las vetas metálicas argentíferas son mas comunes en la cordillera y en sus ramales, que en otras partes, lo que ha dado lugar á la errónea creencia, vulgar en el Perú, que la *plata se cria en los lugares frios y el oro en los lugares cálidos*; pero si hay algo de verdad en esto, es porque los terrenos de la Costa, son en general formados de rocas eruptivas ó cristalinas, en las que comunmente se encuentra el oro, y faltando las rocas estratificadas, es natural, por lo que he dicho mas arriba, que aunque hubieran vetas metálicas en esta region, si no atraviesan terrenos estraticados, serían estériles de plata.

Una prueba muy patente de lo que acabo de decir, y que es

errónea la creencia vulgar, de que la plata se halla en el Perú solamente en los lugares frios, es que en la region de la Costa, de la parte sur del Perú, esto es, en la provincia de Tarapacá, donde existen vetas y al mismo tiempo terrenos estratificados de la formacion yurásica, hay minerales muy ricos en plata; tales son, los de los célebres cerros de Huantajaya y Santa Rosa, que han dado en el siglo pasado ingentes cantidades de plata, y podrían dar todavía muchas riquezas si se trabajaran con inteligencia y fuertes capitales.

Es en esta region donde se encuentran las estrañas combinaciones de la plata con el cloro, bromo y yodo, esto es la Kerargira, Yodita y Bromita, y el cloruro doble de plata y sodio, al que he dado el nombre de Huantajayita, para recordar el del lugar donde se halla; combinaciones que hacen descubrir la intervencion del agua del mar en su formacion.

Asi pues, de estas ligeras consideraciones se desprende: 1º Que en la region de la Costa, siendo casi todos los terrenos formados de rocas eruptivas y principalmente cristalinas, los minerales de plata son muy raros, á ménos que, como en la Provincia de Tarapacá, las vetas metálicas atraviesen terrenos sedimentarios de la formacion yurásica; y 2º Que la mayor parte de los minerales de plata se encuentran en la Cordillera occidental ó sus ramales; adonde las rocas eruptivas, y principalmente las Dioritas, han atravesado terrenos sedimentarios de grande espesor, introduciéndose hasta en las formaciones calcáreas de la época yurásica.

En cuanto á la Cordillera oriental, siendo formada en su mayor parte de pizarras, pertenecientes á los terrenos silurianos, esto es, mucho mas antiguos, los minerales de plata son muy escasos, siendo mas bien comunes los minerales de oro; habiendo sido atravesadas las dichas pizarras, por numerosas vetas de cuarzo, debidas á la erupcion de rocas graníticas y sieníticas.

En cuanto á la naturaleza de los minerales de plata, diré, que ademas de los minerales que se hallan en Europa, y de las combinaciones de la plata con el cloro, yodo y bromo, se encuentran en el Peru, y pudiera decirse en toda la parte occidental de América, unos minerales de aspecto terroso, comunmente muy cargados de óxido de fierro, y de ley en plata muy variable, los que se conocen en Chile, Perú y Méjico,

con el nombre de Colorados ó Pacos; nombre, este último, tomado de la lengua Quechua ó indígena del Perú, que quiere decir, rubio, bermejo, ó rojizo, que indica el color que tienen comunmente estos minerales.

En el Perú, sin embargo, se extiende el nombre de Paco, á toda clase de minerales de plata que carecen de brillo metálico y tienen aspecto terroso, sea cualquiera su color, designándose con la denominacion de Pacos colorados, atabajados, achicharrados, etc. etc., segun su matiz y aspecto.

En el antiguo asiento mineral del Cerro de Pasco, se da el nombre de Cascajo á una variedad de *Paco* muy duro, de naturaleza silícea y que consiste en una arenisca cuarzosa mas ó ménos ferruginosa, profundamente modificada por metamorfismo, y que contiene un poco de plata. Todos los minerales Pacos, como se ha dicho en las consideraciones generales, no son sino el resultado de la oxidacion de los sulfuros, y de consiguiente su ley en plata varía muchísimo; habiendo Pacos que contienen solamente medio milésimo de plata, y otros, que llegan á contener hasta ocho ó diez por ciento del precioso metal.

En general, los Pacos colorados no son muy ricos, variando su ley de plata entre medio y dos ó tres milésimos; pues, estos Pacos, son el resultado de la oxidacion y calcinacion natural de la Pirita argentífera, la que casi nunca es muy rica en plata. En los pacos colorados, la plata se halla en el estado nativo; pero no sucede lo mismo en las otras variedades de Pacos, en los que la plata se halla comunmente en el estado de antimoniato. Podría decirse por regla general, que cuando un Paco, aunque de color rojizo, tiene una ley de plata mayor de tres milésimos, contiene alguna combinacion antimonial.

La naturaleza de los Pacos, que no derivan tan solo de las Piritas, es muy complicada, conteniendo á veces, como se ha dicho ya, varios minerales de plata, cobre y plomo, que habian pasado completamente inapercibidos, hasta la época de la publicacion de mi obra sobre el Departamento de Ancachs. [1]

Estos minerales varían naturalmente con la clase de sulfuro del que han tomado origen; pero, como en el Perú los minerales metálicos son casi siempre muy mezclados, notándose en una sola piedra tres ó cuatro

[1] El Departamento de Ancachs y sus riquezas minerales, por A. Raimondi.—Lima, 1873.

sulfuros metálicos distintos, se comprende, cuan complexo será el mineral que resulte de la oxidacion de todos estos sulfuros. Ahora, siendo la Pirita uno de los sulfuros mas comunes, que acompañan á los minerales metálicos argentíferos, sucede, que el óxido de fierro que resulta de su oxidacion y calcinacion natural, queda mezclado con los demas minerales oxidados y da á la mezcla un color rojizo; de manera que á primera vista, estos Pacos tan complexos, aparecen como formados simplemente de óxido de fierro, encubriendo este último á los demas minerales; y de allí el motivo que no se haya conocido la verdadera naturaleza de las infinitas variedades de minerales Pacos, que podría decirse, son completamente desconocidos en Europa, apesar de ser los minerales argentíferos que se benefician de preferencia en el Peru.

Para dar una idea de las reacciones que se han verificado en la naturaleza para la formacion de los minerales Pacos, supongamos el caso mas simple, esto es, el de una Pirita argentífera. Todos saben la facilidad con que se descompone una Pirita, y el resultado de su oxidacion, que es un sulfato de fierro; pero si esta transformacion fuese el resultado, tan solo, de los agentes exteriores, como sucede en muchas minas adonde tiene acceso el aire, el fenómeno se reduciria, á la formacion de sulfato de protóxido de fierro; el que, por la accion contínua del aire, se transformaría parte en sulfato de peróxido ó tambien en su totalidad en sulfato básico de peróxido de fierro, y la plata contenida podria pasar al estado de sulfato ó de plata nativa, segun las circunstancias.

Pero segun mi opinion, la formacion de los minerales Pacos no es debida á una simple oxidacion, producida por los agentes exteriores, sino á un gran fenómeno terrestre, en el que ha intervenido tambien la accion del calor, fenómeno que, como he dicho en las consideraciones generales, parece haberse producido durante el periodo volcánico, y haberse verificado bajo la accion simultánea del calor y del agua. Asi pues, la formacion de los Pacos, se habria verificado en condiciones análogas, á las que se producen artificialmente en la calcinacion de los sulfuros metálicos, bajo la influencia del vapor del agua; solamente que en las operaciones del gran laboratorio de la naturaleza, el fenómeno se verificaría, en algunos casos, bajo la influencia tambien de una grande presion.

Volviendo ahora á la transformacion de la Pirita argentífera en Paco

colorado, es natural que si despues de haberse oxidado los elementos de la Pirita, fierro y azufre, y haberse transformado en sulfato, quede este sometido á la accion del calor, todo el ácido sulfúrico se desprende, como en la destilacion del sulfato de fierro, en la fabricacion del ácido sulfúrico de Northausen, y queda por residuo el peróxido de fierro.

En el caso de la Pirita argentífera, siendo el sulfato y óxido de plata mas facilmente descomponible, por la accion del calor, que el sulfato de fierro, es natural que la plata quedará en el estado nativo, diseminada en el peroxido de fierro. El ejemplo que acabamos de citar, explicaría de un modo muy sencillo la formacion de los Pacos, llamados colorados, y que son formados en su mayor parte de peróxido de fierro, con una pequeña proporcion de plata nativa.

Supongamos ahora que la Pirita tenga un poco de arsénico; por la oxidacion sera transformado este cuerpo en acido arsénico, pero formando el acido arsénico con el fierro una combinacion mas fija que el sulfato, no sera eliminado por la calcinacion y quedará una mezcla de óxido y arseniato de fierro, el que por su color rojizo pasará fácilmente por puro óxido de fierro, encubriendo al arseniato.

Si la proporcion del arsenico combinado al fierro es mucho mayor, tal como en la verdadera Pirita arsenical ó Mispickel, el Paco que resulte tendrá un arseniato de fierro con caracteres propios.

Si en vez de una Pirita argentífera, tomamos por ejemplo, una Galena argentífera (sulfuro de plomo con plata), el resultado de la oxidacion, será sulfato de plomo; pero siendo el sulfato de plomo una combinacion bastante fija, aun sometida á la accion del calor, el ácido sulfúrico, no se separará del oxido de plomo y permanecerá en el estado de sulfato, constituyendo el mineral llamado Anglesita, que muchas veces entra en la complexa composicion de los minerales Pacos, y que será, mas ó ménos argentífera, segun la proporcion de plata que contenía la Galena.

Si la Galena es antimonial, como sucede comunmente en el Peru, por la oxidacion, ademas del sulfato de plomo „se formará ácido antimonioso ó antimónico, y siendo este último ácido mas fijo que el ácido sulfúrico, eliminará por la calcinacion una parte proporcional de este último ácido, combinándose con una parte del óxido de plomo, dando de este modo orígen á una mezcla de sulfato y antimoniato de plomo,

lo que es muy comun, en los minerales Pacos del Perú, y que tendrá mas ó ménos plata, segun la que contenia la Galena antimonial de donde ha tomado orígen.

Si el sulfuro argentífero ha sido una Boulangerita (sulfuro de plomo y antimonio); en este caso, siendo la proporcion del antimonio mucho mayor que en la Galena antimonial, transformándose este metal en ácido antimónico, se hallará en proporcion suficiente para saturar todo el óxido del plomo, del sulfuro; pero siendo el ácido antimónico, como se ha dicho, mas fijo que el ácido sulfúrico, formado por la oxidacion del azufre contenido en la Boulangerita, sucederá que todo el ácido sulfúrico será eliminado y resultará un simple antimoniato de plomo argentífero, constituyendo el mineral llamado Bleinerita mas ó ménos argentífero.

Por los ejemplos que acabamos de citar, será fácil formarse una idea de la variedad de minerales Pacos, que resultará de los distintos sulfuros múltiples de plata, cobre, plomo, fierro, etc., siendo pues hasta un cierto punto posible, preveer la composicion del Paco, que resultará de la oxidacion y calcinacion de un sulfuro dado; y viceversa, conociendo la composicion de los minerales Pacos ú oxidados, saber cual es el sulfuro que les ha dado orígen. Pero degraciadamente en el Perú, los sulfuros metálicos ademas de ser muy complexos, pues contienen casi siempre de un modo accidental cantidades mas ó ménos fuertes de otros metales, son comunmente muy mezclados; observándose muchas veces en una sola piedra varios sulfuros metálicos argentíferos distintos, no siendo raro el caso, de ver reunido en un solo trozo de mineral, Panabasa, Galena, Bournonita y Pirita, ú otras especies minerales; y suponiendo el caso, de que todos estos distintos sulfuros se hayan oxidado y transformado en un mineral Paco de color rojizo, por el óxido de fierro que ha producido la Pirita, se podrá formar una idea de la complexa composicion, que tendrá esta masa de color rojizo, que podria creerse simplemente formada por una mezcla de óxido de fierro con materias terrosas de distintos colores, y que sin embargo, contiene á veces una fuerte proporcion de plata.

Hay algunos minerales Pacos, que ofrecen un color parduzco debido á un poco de óxido de manganeso, y hallándose en el estado terroso y pulverulento, tienen todo el aspecto de una tierra comun de cultivo; de

modo que si no se ensayan, jamas se sospechará en ellos la presencia de la plata, apesar de contener una notable proporcion de este codiciado metal. Tal es, por ejemplo, la muestra que figura en la coleccion con el Num. 111 y que contiene, uno por ciento de plata, ó sea, en medida del pais, 120 marcos de plata por cada cajon de 60 quintales de mineral.

Siendo muy comun, como se ha dicho, la asociacion del antimonio á los minerales argentíferos del Perú, resulta que la mayor parte de los minerales Pacos, ú oxidados, contienen ácido antimónico, combinado con uno ó mas óxidos metálicos, en el estado de antimoniato; y un ejemplo de estas combinaciones, es el mineral que acabamos de citar, el que es un antimoniato múltiple de cobre, plomo, plata y fierro con óxido de manganeso, que tiene cierta analogía con el mineral llamado Partzita, hallado en California, y del que lo considero como una variedad en el estado terroso.

Entre los distintos antimoniatos que he hallado, estudiando los minerales argentíferos oxidados, he podido descubrir uno á base de plata y plomo, que no era todavia conocido en la ciencia, y al que he dado el nombre de *Coronguita* que deriva de *Corongo*, que es el nombre del Distrito de la Provincia de Pallasca, adonde lo he hallado por la primera vez.

La coleccion de que me ocupo, representa todos los principales tipos de los minerales de plata del Perú, existiendo entre ellos algunos muy raros, y una especie nueva que es la que acabamos de citar.

He aumentado el grupo de los minerales de plata, colocando á su fin, un cierto número de tipos de las numerosísimas variedades de minerales Pacos, aunque muchos de ellos apesar de contener plata, no pueden considerarse como minerales á base de plata; pero he creido conveniente añadirlos, casi como apéndice, tanto para dar una idea de los variados aspectos de los minerales que contienen plata, como para satisfacer tambien las exigencias de los mineros, que no hacen distincion entre los verdaderos minerales de plata, y los que contienen este metal casi de un modo accidental, y que ellos benefician con el nombre vulgar de *metales de plata*.

He aquí las principales variedades de todos los minerales de plata del Perú.

Núm. 37. — **Plata nativa**, con
Argirosa (Sulfuro de plata) cristalizada, y
Caliza (carbonato de cal).
Minas de Huantajaya. — Provincia de Tarapacá.

Núm. 38. — **Plata nativa**, en la
Manganocalcita (carbonato de cal y manganeso).
Minas de Huanta - Huayllay — Provincia de Huanta.

Núm. 39. — **Plata nativa.**
Nombre vulgar. — MACIZO.
Minas de Huanta - Huayllay — Provincia de Huanta.

Núm. 40. — **Plata nativa**, con
Pirrothina ó **Magnetkisa** (sulfuro de fierro magnético), en el carbonato de cal y fierro.
Minas de Vinchos, á 6 leguas del Cerro de Pasco.

Núm. 41. — **Plata nativa**, sobre una roca porfírica.
Cerro de San Agustin, en Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Núm. 42. — **Plata nativa**, con
Galena argentífera (sulfuro de plomo con plata).
Minas de Vinchos, á 6 leguas del Cerro de Pasco.

Núm. 43. — **Plata nativa**, con roca diorítica.
Minas de Huanta - Huayllay — Provincia de Huanta.

Núm. 44. — **Plata nativa**, con
Argirosa (sulfuro de plata) y
Pirrothina (sulfuro de fierro magnético).
Minas de Vinchos, á 6 leguas del Cerro de Pasco.

Núm. 45. — **Plata nativa**, maciza, en la
Caliza (carbonato de cal).
Minas de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Núm. 46. — **Plata nativa**, en la
Caliza (carbonato de cal).
Minas de Lircay — Provincia de Angaraes.

Núm. 47. — **Plata nativa**, en la
Caliza ferruginosa (carbonato de cal y fierro)
Distrito y Provincia de Castrorireyna.

Núm. 48. — **Plata nativa**, con
Galena argentífera (sulfuro de plomo con plata) y
Chañarcillita (arseno-antimoniuro de plata) en la
Manganocalcita (carbonato de cal y manganeso).
Minas de Huanta - Huayllay — Provincia de Huanta.

Núm. 49. — **Plata nativa**, con
Kerargira (cloruro de plata) en la
Caliza (carbonato de cal) con manchas de carbonato de cobre.
Mina de Santa Rosa, frente á Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Núm. 50. — **Plata nativa**, con
Argirosa (sulfuro de plata) en descomposicion, llamado vulgarmente MACIZO CON POLVORILLA.
Antiguas minas del Cerro de Pasco.

Núm. 51. — **Plata nativa arboriforme**, sobre la
Caliza (carbonato de cal).
Minas de Hualgayoc — Provincia de Chota.

Núm. 52. — **Plata nativa**, en la
Baritina (sulfato de barita).
Mina de Astohuaraca — Provincia de Castrovireyna.

Núm. 53. — **Plata nativa**, con
Psaturosa ó **Estefanita** (sulfo-antimoniuro de plata) sobre el
Cuarzo cristalizado.
Pique de Salpito — Mineral de Salpo — Provincia de Otuzco.

Núm. 54. — **Chañarcillita** (arseno-antimoniuro de plata) con
Galena (sulfuro de plomo) y
Plata nativa, en la
Manganocalcita (carbonato de cal y manganeso).
Mina «Jardin de plata» — Provincia de Huanta.

Esta rara muestra representa el mismo mineral descubierto en Chile por el señor Domeyko, al que denominó su descubridor Chañarcillita,

que recuerda el nombre del lugar llamado Chañarcillo, donde fué hallado por la primera vez, dicho mineral.

La Chañarcillita del Perú se presenta en esta muestra en el estado amorfo, con color gris, brillo metálico apagado, estructura finamente granular. — Su riqueza en plata varía de un punto á otro; pues siendo, como la de Chile, casi siempre atravesada de hilos ó pequeños clavos de plata, se hace casi imposible separarla en el estado puro.

Al soplete, sobre el carbon, desprende abundantes vapores arsenicales y antimoniales, dejando por resíduo un botoncito de plata metálica.

La Galena es de pequeñas facetas, y se distingue fácilmente de la Chañarcillita, por su brillo metálico muy vivo, y por su estructura que no es granular, como en este último mineral.

La plata nativa forma multitud de puntas que sobresalen en medio de la Galena y Chañarcillita, y principalmente de esta última.

Por último, la Manganocalcita es blanca, de estructura semicristalina, y da con el borax un vidrio morado.

La ley de plata de este mineral varía muchísimo, por ser poco homogéneo; sin embargo un ensaye hecho sobre varios trozos de este mineral, ha dado una ley comun de plata de 0,05, lo que corresponde, segun la medida adoptada en el pais, á 600 marcos de plata por cada cajon de 60 quintales. [1]

Núm. 55. — **Chañarcillita ferrífera** (arseno-antimoniuro de plata con fierro), con **Galena** (sulfuro de plomo) y **Limonita arsenical** (peróxido hidratado de fierro con arsénico) en la **Manganocalcita** (carbonato de cal y manganeso).

Mina «Jardin de plata» — Provincia de Huanta.

En esta muestra, la Chañarcillita tiene mucho fierro, que la hace muy difícil de fundir al soplete, y el resíduo que deja es magnético.

La Limonita que acompaña esta muestra contiene arsénico y un poco de antimonio, en el estado de arseniato y antimoniato de fierro.

[1] En el Perú, rara vez se indica la riqueza en plata de un mineral en fracciones decimales, que se acostumbra indicarla en marcos por cada cajon de mineral; designándose por la palabra cajon, una medida que corresponde á 60 quintales españoles.

Fácil es transformar una medida en otra, sabiendo que cada milésimo de plata corresponde á 12 marcos por cajon; y viceversa; dividiendo por 12 el número de marcos de plata que da cada cajon, se obtiene la ley de plata del mineral, en milésimos.

Ley de plata = 0,031
Por cajon, marcos 372

Núm. 56. — **Argirosa** (sulfuro de plata) llamado PLOMO RONCO, con
Pirargirita ó **Argirithrosa** (sulfuro de plata y antimonio) denominado vulgarmente ROSICLER, en el
Cuarzo.
Mina de Quispisisa — Provincia de Castrovireyna.

Núm. 57. — **Argirosa, Cerusa** ó **Albayalde** y **Atacamita** (sulfuro de plata, carbonato de plomo y oxicloruro de cobre, íntimamente mezclados) en la
Cerusa (carbonato de plomo), con
Crisocola (silicato de cobre), sobre el
Cuarzo ferruginoso.
Mina del Cármen — Cerro de la Trinidad, cerca de Arequipa.

Esta muestra ofrece un ejemplo, de una de aquellas estrañas mezclas de minerales que, segun parece, solo se observan en el Perú.

Solo el conocimiento práctico de esta clase de mezclas, puede hacer sospechar su riqueza en plata; pues de esta clase de minerales que huyen de toda clasificacion, aun el mineralogista mas ejercitado, que no los haya estudiado prácticamente, no puede conocer á primera vista su naturaleza.

Una masa de un tinte general rojizo como el del hígado, formada por una roca cuarzosa cargada de óxido de fierro; con partes de color mas claro y aspecto grasoso, formada por una mezcla de la primera, con el carbonato de plomo, constituye la mayor parte de este estraño mineral. En medio de esta masa, se observan una especie de núcleos redondeados, cubiertos por el mismo velo grasoso de Cerusa ó carbonato de plomo: los que, á primera vista, parecen formados de la misma sustancia; pero partiéndolos se nota que en su interior tienen un color negruzco que tira á azul. — Estos núcleos tienen la mas estraña composicion; pues se hallan constituidos por una mezcla íntima de sulfuro de plata, carbonato de plomo y oxicloruro de cobre, asociacion que nunca habia visto ántes.

Tomando una particula de este mineral, y sometido por medio de la pinza de platina á la llama de una simple lámpara de alcool, se ve lue-

go colorearse la llama en un verde hermoso, lo que hace descubrir la presencia del cloruro de cobre. — Tratando de reconocer la presencia del cloro por la via húmeda, ataqué este mineral con el ácido nítrico, y en seguida, experimenté el líquido filtrado por el nitrato de plata, y con sorpresa noté que no daba precipitado.

Me extrañó pues, que un mineral que por la via seca manifestaba la presencia del cloruro de cobre, no daba cloro por la via húmeda. — Entónces estudié con mas atencion este curioso mineral.

Tratado el mineral con ácido nítrico muy diluido, se nota una viva efervescencia, y el líquido se colorea ligeramente en verde, dejando un resíduo negruzco. Ensayado el líquido con los reactivos del plomo y del cobre, se descubre luego, la presencia de estos dos metales; pues la solucion precipita en amarillo por el yoduro de potasio y cromato de potasa (yoduro y cromato de plomo), y en blanco con el ácido sulfúrico (sulfato de plomo). Tambien, el licor se vuelve azul con el amoniaco, y precipita cobre metálico, sobre una lámina de fierro.

Ensayada la solucion primitiva, en el ácido nítrico diluido, con nitrato de plata, se ve enturbiarse produciendo cloruro de plata, insoluble en los ácidos, lo que da á conocer la presencia del cloro en la solucion. — Asi el ácido diluido ha disuelto carbonato de plomo, el que produjo la efervescencia, y cloruro de cobre, cuyo cloro ha dado lugar á la formacion de cloruro de plata; resultando, que el ácido nítrico concentrado no disuelve cloro, y al contrario, se encuentra este cuerpo en la solucion producida por el ácido diluido. — A primera vista parece este fenómeno algo estraño; pero examinando la naturaleza del polvo negruzco, que queda despues del tratamiento del mineral con el ácido diluido, se encuentra luego la explicacion de esta anomalía. En efecto, el polvo negruzco que queda como resíduo, despues del tratamiento con ácido nítrico diluido, es formado de sulfuro de plata, el que no ha sido atacado con el ácido diluido; pero si se trata el mineral directamente con ácido nítrico concentrado, este disuelve, no solo el carbonato de plomo y el cloruro de cobre, sino tambien al sulfuro de plata; mas como la plata disuelta en el ácido nítrico, se halla en presencia del cloro, del cloruro de cobre, se combina con él, formando cloruro de plata insoluble; y filtrando el líquido, este último queda sobre el filtro de ma-

nera que el líquido que pasa tiene cobre, pero no contiene cloro, como se ha visto mas arriba.

Este curioso mineral, varia muchisimo en cuanto á su riqueza en plata; pues si se toma una parte donde se presentan los citados núcleos con sulfuro de plata, se obtiene una ley de plata que puede llegar hasta 0,1, esto es a 1200 marcos por cajon; y al contrario, otra piedra ó tomando una parte de la misma piedra que carece de los ricos núcleos, se puede obtener á veces solamente, una proporcion de plata, que no pasa de 0,004 a 0,005, esto es, de 48 á 60 marcos de plata por cada cajon.

El termino medio de unas muestras análogas á la presente, ha dado
una ley de plata = 0,048.
Por cajon, marcos 576.

Esta interesante muestra me ha sido remitida de Arequipa por el señor Albistur, y proviene de una mina que explota este señor á poca distancia de la ciudad.

Núm. 58. — **Argirosa** (sulfuro de plata), con
Caliza (carbonato de cal), en la
Limonita (peróxido hidratado de fierro), con
Kerargira (cloruro de plata).
Ley de plata = 0,048
Por cajon, marcos 576
Mina de Lecaros — Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Núm. 59. — **Argirosa** (sulfuro de plata) llamada PLOMO RONCO, con
Plata nativa, y
Caliza (carbonato de cal).
Ley de plata = 0,86
Por cajon, marcos 10320
Minas de Huantajaya — Provincia de Tarapaca.

Núm. 60. — **Argirosa** (sulfuro de plata), llamado en el país PLOMO RONCO; con
Cuarzo cristalizado.
Ley de plata = 0,842
Por cajon, marcos 10104
Pique de Salpito — Asiento mineral de Salpo — Provincia de Otuzco.

Núm. 61. — **Argirosa** (sulfuro de plomo) , con **Malaquita** (carbonato de cobre) .

Ley de plata = 0,83.

Por cajon , marcos 9960.

Mina de Carahuacra — Distrito de Yauli — Provincia de Tarma.

Núm. 62. — **Argirosa** (sulfuro de plata) en láminas , con manchas de **Malaquita** (carbonato de cobre) .

Ley de plata = 0,825.

Por cajon , marcos 9900.

Mina de Toldo-jirca — Distrito de Yauli — Provincia de Tarma.

Núm. 63. — **Argirosa ferrífera** (sulfuro de plata con fierro) en descomposicion , llamado vulgarmente POLVORILLA Ó NEGRILLO.

Ley de plata = 0,573.

Por cajon , marcos 6876.

Mina de San Tadeo — Asiento mineral del Cerro de Pasco.

Este mineral se presenta en masas amorfas de color negruzco , á veces de aspecto terroso que tiñe los dedos ; en otras se presenta un poco mas compacto y con algun lustre , al ménos cuando se frota con un cuerpo duro. Sin embargo , aun esta última variedad , tiñe el papel cuando se le frota , y se rompe bajo una fuerte presion de los dedos. Al soplete sobre el carbon , desprende un fuerte olor de gas sulfuroso , y se funde en un boton magnético , erizado á veces de pequeños botoncitos de plata.

Los caracteres que presenta este mineral al soplete , son los mismos que ofrece la *Sternbergita* , que es un sulfuro de fierro con plata , y aunque el aspecto de este último mineral es muy distinto , pues la Sternbergita de Europa , se presenta en el estado cristalizado y con un color bronceado , que se asemeja al de ciertas variedades de Pirita magnética ; sin embargo , se podria casi considerar al mineral peruano , como una variedad de Sternbergita en el estado terroso. Pero como el mineral peruano , tiene una proporcion de plata mucho mayor que la Sternbergita de Europa , he creido conveniente , considerarlo como una variedad de Argirosa ferrífera.

En efecto, la Sternbergita de Europa contiene

33.2 p°/₀ de plata y 36 p°/₀ de fierro

miéntras que el mineral peruano contiene:

Plata 57.30 — Fierro 15.66 — Plomo 2.70 p°/₀

Este rico mineral, se presentaba con alguna frecuencia en las antiguas minas del Cerro de Pasco, adonde hoy dia es mucho mas escaso, y por su gran riqueza en plata, es muy buscado por los mineros, que lo conocen, con el nombre vulgar de Polvorilla ó Negrillo.

Núm. 64. — **Argirosa ferrífera** (sulfuro de plata con fierro), de consistencia terrosa.

Nombre vulgar — POLVORILLA Ó NEGRILLO.

Ley de plata = 0,420.

Por cajon, marcos 5040.

Antiguas minas del Cerro de Pasco.

Esta muestra, es otra variedad de la anterior, de la que se diferencia por su aspecto mas terroso y por ser ménos rica en plata. — Su color es negro que tira á azul; pero su polvo es negro.

Núm 65. — **Argirosa ferrífera y cuprífera** (sulfuro de plata con fierro y cobre) POLVORILLA, con **Pirita** (sulfuro de fierro), en el cuarzo.

Ley de plata = 0,017.

Por cajon, marcos 204.

Mina del Purgatorio — Cerro de Sayapullo — Provincia de Otuzco.

Núm. 66. — **Argirosa ferrífera** (sulfuro de plata con fierro) terrosa, con **Plata nativa.**

Ley de plata = 0,325

Por cajon, marcos 3000

Labor de San Antonio — Mina de San José de Quepalca — Provincia Dos de Mayo.

Núm. 67. — **Stromeyerina** (sulfuro de plata y cobre), en la **Caliza** (carbonato de cal), con **Kerargira** (cloruro de plata).

Minas de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Esta rica muestra, ofrece la Stromeyerina en el estado amorfo; es de color gris que tira al azul, con brillo metálico muy vivo.

Este mineral forma como un núcleo en medio de la caliza; es muy frágil, lo que lo distingue de la Argirosa. Al soplete sobre el carbon, se funde sin desprendimiento de vapores antimoniales ni arsenicales, y con el carbonato de soda da un boton de plata cobriza.

Con el ácido nítrico, da una solucion verde, que forma con el ácido clorhídrico un abundante precipitado coposo de cloruro de plata.

El mineral puro contiene cerca de 53 p°/₀ de plata.

Núm. 68. — Stromeyerina (sulfuro de plata y cobre) llamado en el pais COCHIZO.
Mina de Lecaros — Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

La Stromeyerina, en el Perú, no se encuentra solamente en las minas de Huantajaya, sino tambien en los altos de Huatacondo de la misma Provincia, y en el cerro mineral de Pomasi, en la Provincia de Lampa.

Núm. 69. — Polibasita (sulfo-antimoniuro de plata, con arsénico, cobre, plomo y zinc), con
Yeso (sulfato de cal) lamelar.
Altos de Huatacondo — Provincia de Tarapacá.

Esta muestra presenta la Polibasita en el estado amorfo, y difiere de la de Europa, en que contiene tambien un poco de plomo.

Es de color gris de fierro, con ligero viso morado y brillo metálico muy vivo. Su polvo es negruzco. A la llama del soplete, sobre el carbon, se funde, y el boton yerve como el producido por la Chalkosina (sulfuro de cobre). Ademas, desprende vapores antimoniales y arsenicales, pero estos no son muy abundantes. Continuando la accion del fuego, deposita sobre el carbon una ligera mancha amarillenta de óxido de plomo. Ensayado con los reactivos ordinarios, da á conocer, que contiene tambien una pequeña proporcion de cobre y de zinc.

En esta muestra, la Polibasita, se halla acompañada de yeso, de estructura lamelar muy brillante.

Hermosos ejemplares de este mineral, en cristales tabulares, que es su forma casi característica, han sido extraidos últimamente por los

señores Phflüker, de las minas que poseen en la Provincia de Castrovireyna, en las que la Polibasita acompaña á la Pirargirita (sulfuro de plata y antimonio).

Las muestras de esta localidad, presentan á veces el mas bello aspecto, por los matices azul, morado, amarillo, con brillo metálico, como atornasolado, que ofrecen la superficie de los cristales.

Núm. 70. — **Freieslebenita** (sulfuro de plata, plomo y antimonio), con **Plata nativa**, en un criadero cuarzoso.

Ley de plata = 0,03

Por cajon, marcos 360

Mina Candelaria — Asiento mineral de San Antonio de Esquilache. Provincia de Puno.

Esta muestra, presenta la Freieslebenita con estructura granular escamosa, y aparece como si fuera formada, por la aglomeracion de cristales microscópicos.

Al soplete, da luego las reacciones del plomo y del antimonio, formando sobre el carbon un depósito amarillo de óxido de plomo, cerca del boton, y otro blanco, un poco mas léjos de él, debido al antimonio. Continuando un poco mas la accion de la llama oxidante, se ve formarse una aureola rosada de matiz mas ó menos subido, entre el depósito amarillo del plomo y el blanco del antimonio, que va invadiendo poco á poco, á este último. — Esta aureola rosada, es debida á la plata, la que en presencia del plomo y del antimonio, se hace volátil.

Núm. 71. — **Freieslebenita** (sulfuro de plata y antimonio), sobre la **Caliza** (carbonato de cal).

Mina de San Cayetano — Distrito de Yauli — Provincia de Tarma.

Núm. 72. — **Freieslebenita** (sulfuro de plata, plomo y antimonio), en el **Cuarzo**.

Ley de plata = 0,027

Por cajon, marcos 324

Mina de Vinchos - churpa — Asiento de Auquimarca — Provincia de Cajatambo.

Núm. 73. — Psaturosa ó Estefanita (sulfo-antimoniuro de plata), en una roca cuarzosa.

Ley de plata = 0,07

Por cajon, marcos 840

Mina de Carahuacra — Distrito de Yauli — Provincia de Tarma.

Esta muestra presenta la Psaturosa, en cristales tabulares, anidados en las cavidades de la roca cuarzosa, la que se puede decir que se halla como impregnada del mismo mineral.

Tiene un color gris de fierro oscuro, con brillo metálico muy vivo. Es muy frágil, razon por la que se le ha aplicado el nombre de *plata frágil*.

La Psaturosa se halla en muchos otros puntos del Perú, tales como en varias partes del Departamento de Ancachs; en el mineral de Sayapullo de la Provincia de Cajabamba; en Huanta-Huayllay, y aun en algunas minas del Cerro de Pasco; pero rara vez se presenta cristalizada, sino comunmente bajo la forma de un polvo negruzco, al que se le aplica indistintamente el nombre de *Polvorilla*, confundiéndolo con la Argirosa, cuando esta se encuentra en estado de descomposicion.

Núm. 74. — Proustita (sulfuro de plata y arsénico), llamado vulgarmente ROSICLER, con

Caliza (carbonato de cal).

Minas de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Esta muestra, es formada de una masa maciza de Proustita, con una superficie revestida de pequeños cristales microscopicos ó indeterminables, por su imperfeccion; sin embargo, entre la multitud de ellos, se descubren uno ó dos, que parecen ser prismas de cuatro caras.

Al soplete, da abundantes vapores arsenicales, que se reconocen luego, por su olor de ajos, y da apénas señales de vapores antimoniales.

Comunmente se admite, que la Proustita ó Rosicler arsenical, tiene un color mas claro y principalmente el polvo, que la Pirargirita ó Rosicler antimonial; pero esta muestra hace excepcion de la regla; pues exteriormente tiene un color negruzco con viso morado, y en las superficies de corte reciente, ofrece un tinte gris de fierro, con brillo semimetálico, y el polvo es de un color rojo muy oscuro.

Por estos caracteres exteriores, se podria creer, que el mineral en cuestion, es el mismo que se ha llamado *Miargirita*; pero los abundantes vapores arsenicales que da, á la accion de la llama del soplete sobre el carbon, hacen luego conocer, que es una variedad de Proustita.

Podria muy bien darse que la presente muestra fuese una nueva especie, analoga a la Miargirita, en la que el arsénico reemplaza al antimonio, del mismo modo que la Proustita respecto de la Pirargirita.

Lo que confirma mas esta opinion, es, que este mineral, como la Miargirita, contiene una pequeña cantidad de cobre y plomo.

Núm. 75. — **Proustita** (sulfuro de plata y arsénico), con
Caliza (carbonato de cal) lamelar y granular, y
Kerargira (cloruro de plata).
Ley de plata = 0,42.
Por cajon, marcos 5040.
Minas de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Núm. 76. — **Proustita** (sulfuro de plata y arsénico), llamado ROSICLER, cristalizado en un prisma exágono, terminado por una pirámide exagonal.
Minas de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Núm. 77. — **Proustita** (sulfuro de y plata arsénico), llamado comunmente ROSICLER, en cristales prismáticos trasparentes.
Minas de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Las dos precedentes muestras, son bastante raras por su forma cristalina bien determinada, y por su pureza, siendo la última, principalmente, formada de cristales de un hermoso color rojo rubí, y casi completamente trasparentes.

Ellas provienen de las antiguas minas de Huantajaya, que como se sabe, han dado en el siglo pasado ingentes riquezas.

Núm. 78. — **Pirargirita** ó **Argirithrosa** (sulfuro de plata y antimonio), llamado en el pais ROSICLER, en cristales incompletos, con
Galena (sulfuro de plomo).
Mina de San Antonio — Cordillera de Piedra parada — Provincia de Huarochirí.

Núm. 79. — **Pirargirita** (sulfuro de plata y antimonio) , con **Galena** (sulfuro de plomo) , sobre el **Cuarzo cristalizado.**

Mina de San Antonio — Cordillera de Piedra parada — Provincia de Huarochirí.

Núm. 80. — **Pirargirita** (sulfuro de plata y antimonio) , con **Caliza** (carbonato de cal) .

Ley de plata = 0.55.

Por cajon , marcos 6600.

Minas de plata de Huanta-Huayllay — Provincia de Huanta.

Núm. 81. — **Pirargirita** (sulfuro de plata y antimonio) llamado ROSICLER , cristalizado en romboedros , en una ganga cuarzosa.

Mina de Quispisisa — Provincia de Castrovireyna.

Núm. 82. — **Proustita** (sulfuro de plata y arsénico) , con **Chañarcillita** (arseno-antimoniuro de plata) , en la **Caliza** (carbonato de cal) negra.

La parte central tiene una

Ley de plata = 0.565.

Por cajon , marcos 6780.

Antiguas minas de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Núm. 83. — **Pirargirita** (sulfuro de plata y antimonio) , con **Cuarzo** , cristalizado y coloreado en amarillo por el óxido de fierro.

Ley de plata = 0.06.

Por cajon , marcos 720.

Mina de Carahuacra — Distrito de Yauli — Provincia de Tarma.

La Pirargirita se encuentra en muchos otros puntos del Perú , tales como , el mineral de Colquipocro en la provincia de Huaylas ; en la mina Candelaria de Chancas y en Auquimarca , de la Provincia de Cajatambo ; en las minas de Chilete de la Provincia de Cajamarca ; en las minas de Hualgayoc de la Provincia de Chota ; en la mina del Manto , cerca de Puno , etc., etc.

La Proustita , ademas de los lugares indicados , se encuentra en las minas de San Antonio de Esquilache de la Provincia de Puno.

Núm. 84. — **Kerargira** (cloruro de plata) , con
Malaquita (carbonato de cobre) y
Atacamita (oxicloruro de cobre) , con núcleo de
Argirosa (sulfuro de plata) .
Mineral de Santa Rosa , enfrente de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Esta muestra es digna de atencion , por el modo como se hallan asociados el sulfuro con el cloruro de plata , observándose en la masa verde formada de Atacamita y carbonato de cal, unas manchas negruzcas sin brillo metálico , formadas en su mayor parte de Kerargira ó cloruro de plata , cuyo centro es de Argirosa ó sulfuro de plata , como si este último mineral , se hubiera transformado poco á poco en cloruro.

Para mí , como he dicho ya , en las consideraciones generales , no hay duda de que el sulfuro de plata se ha transformado en cloruro bajo la influencia del agua del mar , que cubría toda la costa del Perú , durante el solevantamiento de las vetas metálicas ; pues tanto en las minas del Perú , cuanto en las de Chile , el cloruro de plata ó Kerargira , se halla siempre en la parte mas superficial de la veta , y á mayor profundidad , se hallan siempre los minerales sulfurados.

Núm. 85. — **Kerargira** (cloruro de plata) , con
Yeso (sulfato de cal) , y
Caliza ferruginosa (carbonato de cal con óxido de fierro) .
Ley de plata = 0,164.
Por cajon , marcos 1968.
Mineral de Santa Rosa , enfrente de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Núm. 86. — **Kerargira compacta** (cloruro de plata concrecionado) , cubierta por una aglomeracion de pequeñas piedras.
Nombre vulgar , PAPA DE HUANTAJAYA.
Ley de plata = 0,65.
Por cajon , marcos 7800.
Mineral de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Esta rara muestra presenta la Kerargira ó cloruro de plata, en una masa amorfa, casi compacta, con estructura finamente granular, envuel-

ta, por todas partes, por una aglomeracion de pequeñas piedras angulosas, de arenisca, cuarzo, roca feldespática y anfibólica etc.

Esta aglomeracion que se llama en el lugar *Panizo*, forma como una costra, que oculta enteramente la rica masa que envuelve. la que tiene mas de 70 por ciento de plata.

Dificil es comprender este estraño estado de la Kerargira, sino se tiene algunos conocimientos del lugar, y de la formacion geológica del mineral de Huantajaya, de donde proviene tan singular muestra.

En efecto, es preciso saber que en el mineral de Huantajaya, las vetas metaliferas se han abierto paso al traves del terreno yurásico, el que en la parte mas baja, esto es, en el lugar llamado la Pampa, está cubierto por una grande capa de aglomeracion, formada como ya se ha dicho, de pequeñas piedras de naturaleza silícea.

Ahora, las masas de Kerargira ó cloruro de plata, que se conoce con el nombre vulgar de Papas, no se hallan en la aglomeracion llamada *Panizo*. Pero los filones ó vetas metaliferas se prolongan tambien en los cerritos que dominan la pampa, tal por ejemplo el cerro de San Agustin.

Como en algunas minas de este cerro se halla el estraño mineral formado de cloruro de sodio y de plata, al que he dado el nombre de Huantajayita, y que tiene la propiedad de ser atacado por el agua; y por otra parte siendo todo el terreno impregnado de sal comun, cuya solucion disuelve un poco del cloruro de plata que se halla en las minas del cerro; sucede que el agua de las pequeñas lluvias cargadas de la sal que halla en el terreno, ha disuelto una parte del cloruro de plata ó Kerargira y de la Huantajayita, é infiltrándose en el terreno de la pampa, ha podido depositar poco á poco en las cavidades de la aglomeracion llamado Panizo, el cloruro de plata, y dar lugar á masas concrecionadas de Kerargira, que se conocen con el nombre vulgar de papas.

Entre esas masas de cloruro de plata ó plata córnea, son célebres algunas que se hallaron el siglo pasado del peso de mas de un quintal.

Núm. 87. — Kerargira (cloruro de plata), que sirve de cimiento á una aglomeracion de piedras.

Ley de plata = 0,25.

Por cajon, marcos 3000.

Mineral de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Esta muestra, es formada por una aglomeracion de piedras silíceas, reunidas por un cimiento de cloruro de plata, y parece haberse formado casi en las mismas condiciones que la anterior, con la sola diferencia, que en esta ultima la Kerargira ó cloruro de plata, ha llenado una cavidad dejada por el Panizo, y en esta no ha hecho mas que servir de cimiento para reunir las piedrecitas que forman el mismo Panizo.

Núm. 88. — **Kerargira** (cloruro de plata) , con
Atacamita (oxicloruro de cobre) y
Crisocola (silicato de cobre) .
Ley de plata = 0,031.
Por cajon , marcos 372.
Minas de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Núm. 89. — **Kerargira** (cloruro de plata) , en una
Caliza ferruginosa (carbonato de cal y fierro) , impregnada de cloruro de sodio.
Ley de plata = 0,017.
Por cajon , marcos 204.
Mina Descubridora — Cerro de Santa Rosa , enfrente de Huantajaya. Provincia de Tarapacá.

Núm. 90. — **Kerargira** (cloruro de plata) con
Atacamita (oxicloruro de cobre) y
Caliza (carbonato de cal) .
Ley de plata = 0,125.
Por cajon , marcos 1500.
Minas de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Núm. 91. — **Kerargira** (cloruro de plata) , con
Plata nativa , sobre la
Caliza (carbonato de cal) negra.
Minas de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Núm. 92. — **Kerargira** (cloruro de plata) concrecionada y en pequeños cubos , en la
Caliza (carbonato de cal) cristalina.
Ley de plata = 0.1.
Por cajon , marcos 1200.
Minas de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Núm. 93. — Kerargira (cloruro de plata), con
Plata nativa, en la
Caliza (carbonato de cal) lamelar.
Mina de Santa Rosa, frente á Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

La Kerargira, en el estado aislado, existe en el Perú solamente en la region de la Costa; y ademas de las minas de Huantajaya y Santa Rosa, se halla cerca de Huatacondo, de la misma Provincia de Tarapacá; y en pequeña cantidad, en unos cerros cerca de Pucará distantes de Lima, de 9 á 10 leguas hácia el interior de Lurin.

Combinado con otros minerales, el cloruro de plata, se encuentra en las minas de Chilete íntimamente mezclada con la Anglesita ó sulfato de plomo.

Núm. 94. — Huantajayita (cloruro de plata y sodio), llamado vulgarmente LECHEDOR, sobre una
Caliza ferruginosa (carbonato de cal con óxido de fierro).
Ley de plata del mineral puro = 0.11.
Por cajon, marcos 1320.
Mina de San Simon — Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Hé aquí uno de los mas curiosos y raros minerales que solo en la region del Perú, adonde casi nunca llueve, puede hallarse, pues este mineral se descompone por el simple contacto del agua.

"HISTORIA [1] — En el año de 1853, visitando, en compañia del señor Bollaert, el célebre mineral de Huantajaya, situado á unas 3 leguas del puerto de Iquique, recogí varias muestras de minerales de plata, tales como la Kerargira (cloruro de plata), la Argirosa (sulfuro de plata), la Stromeyerina (sulfuro de plata y cobre) etc.; y en una mina poco profunda en el cerro de San Agustin, hallé una pequeña muestra cubierta por una ligera costra salina, la que al aproximarla á la lengua, para ver si era soluble, tomó un color blanco lechoso, y poco despues pasó al color morado, carácter que me hizo sospechar luego que era una sal soluble de plata, la que al mojarla con la saliva se habia puesto blanca como la leche, dando lugar á la formacion del cloruro de plata, por

[1] Para la descripcion de este mineral creo conveniente reproducir aquí con algunas correcciones la que dí en 1873 en el N. 6 de los Anales de la Sociedad de Farmacia de Lima, y que fué publicado tambien por el señor Domeyko en su quinto apéndice á la mineralogía de Chile.

la sal ó cloruro de sodio contenida en la saliva; y en seguida se habia vuelto morada por la accion que ejerce la luz sobre el cloruro de plata. — No pudiendo hallar otra muestra, pregunté al guia qué nombre daban á este mineral, á lo que me contestó, que se llamaba *Lechedor*, y que se presentaba solamente en muy pocas minas.

De regreso á Lima, estudiando los minerales que habia recogido en Huantajaya, procedí luego á averiguar en qué estado se hallaba la plata en la pequeña muestra que acabo de citar.

Tenia esta un aspecto salino; el agua fria disolvia con dificultad una pequeña parte, pero en agua caliente era mas soluble.

La solucion daba precipitado blanco coposo, tanto con el ácido clorídrico, cuanto por los cloruros alcalinos; este precipitado se volvia morado á la accion de la luz, y ademas se disolvia completamente en el amoniaco.

La misma solucion daba con el nitrato de barita un precipitado blanco insoluble en los ácidos.

Con estos caracteres no habia duda alguna que la costra salina, era formada de sulfato de plata.

Pero como la muestra que yo poseía, de este mineral, era muy pequeña, no pude continuar mis estudios y practicar un análisis cuantitativo.

Resolví pues, dejar para mas tarde este trabajo y escribir á algunos amigos en la Provincia de Tarapacá á fin de que me proporcionasen otras muestras del mineral, conocido allí con el nombre de Lechedor.

Apesar de todas mis diligencias, pasaron varios años sin poder conseguir otras muestras de este importante mineral, pero me quedaba ya la conviccion, de que en el Perú existe el sulfato de plata natural.

Fué en Enero de 1873, que un amigo mio, el señor D. Pedro Gamboni, desde largo tiempo establecido en la Provincia de Tarapacá; y que entonces trabajaba la mina de San Simon, en el cerro de Huantajaya, me trajo algunas muestras de mineral de plata con el mismo nombre vulgar de *Lechedor*. Muy contento de hallar por fin á mi antiguo conocido, y tan deseado mineral, me puse luego á despegar una pequeña costra y tratar de disolverla en agua destilada, pero con asombro vi separarse luego una materia blanca de aspecto coposo, que se volvia morada á la accion de la luz y que no era otra cosa sino cloruro de plata.

Al instante conocí que tenia que hacer con otro mineral, puesto que no habia necesidad de añadir ácido clorídrico ó cloruros alcalinos, para precipitar el cloruro de plata, el que se separaba tan solo por la accion del agua destilada. Siguiendo el estudio vine á descubrir que era una nueva especie mineral, formada de cloruro de sodio y plata, á la que dí el nombre de Huantajayita, que recuerda el antiguo y rico mineral de Huantajaya de donde proviene.

Caracteres. — La Huantajayita cristaliza en cubos, como los cloruros de sodio y de plata, de que se halla formada. — Comunmente se presenta en delgadas costras de aspecto salino, las que observadas con una lente aparecen formadas por la aglomeracion de pequeño cubos, que tienen poco mas ó ménos un milímetro de lodo.

Su color es blanco como el de la sal comun, y no se vuelve morada aun expuesta á la accion de la luz solar. Muchas veces estos pequeños cristales parecen rojizos; pero esto es debido al color de una arcilla ferruginosa sobre la que se hallan implantados. — Otras veces parecen verdosos, por estar entremezclados con otros de Embolita (cloro bromuro de plata), distinguiéndose fácilmente estos últimos, por su color verdoso y su maleabilidad.

La Huantajayita es frágil, reduciéndose á polvo con facilidad, lo que la distingue tambien de la Kerargira (cloruro de plata), con la cual se halla á veces acompañada; siendo este último mineral maleable y de aspecto ceroso.

La Huantajayita se presenta tambien en pequeñas costras de estructura fibrosa, como la que se nota muchas veces en el cloruro de sodio ó sal comun.

Por último, afecta tambien una estructura semicristalina, penetrando en todos sentidos en el carbonato de cal arcilloso y ferruginoso, que sirve de ganga á otros minerales de plata, entrando á veces en la proporcion de mas de 10 por ciento del peso total del mineral.

La Huantajayita es menos delicuescente que el cloruro de sodio ó sal comun; sin embargo, en la atmósfera saturada de humedad, durante la estacion de invierno en Lima, no se puede conservar al contacto del aire exterior sin que se humedezca.

Su dureza es igual á 2, esto es, como la del cloruro de sodio.

El peso especifico no se ha podido determinar, no presentándose sino en pequeñas costras dificiles de aislar en el estado puro.

Al soplete decrepita ménos que el cloruro de sodio, y se funde fácilmente, perdiendo solamente su trasparencia. — Fundida con el carbonato de soda, se ve formarse en medio de la masa, pequeños globulillos de plata metálica.

El caracter mas saliente de este mineral y que la distingue de todos los demas conocidos, consiste en la accion que ejerce sobre la Huantajayita el agua destilada. Basta poner un poco de agua destilada en un vidrio de relox é introducir una partícula de Huantajayita, para que el agua se vuelva blanquizca, y se verifique la separacion del cloruro de plata, con su aspecto coposo y su propiedad de tomar luego un color morado al contacto de la luz.

Es por esta misma propiedad, de volverse de color blanco lechoso, cuando se moja el mineral, sea con la saliva ó con agua, que le ha valido el nombre vulgar de *Lechedor* (esto es, que da leche), con que se distingue la Huantajayita por los mineros del país.

Composicion. — Aunque es muy dificil aislar una cierta cantidad de Huantajayita en el estado puro; sin embargo, habiendo practicado tres análisis sobre costras tomadas de diferentes muestras, he obtenido resultados casi iguales.

El término medio de los tres análisis daria por la composicion de este mineral

Cloruro de plata	11
Cloruro de sodio	89
	100

Lo que daria por la fórmula de la Huantajayita

$$20\,Na\,Ch + Ag\,Ch.$$

Asociacion. — La Huantajayita raras veces se encuentra sola, bajo la forma de costras ó íntimamente mezclada con el carbonato de cal, mas ó ménos ferreginoso. Comunmente va asociada á otros minerales de plata, los que se hallan repartidos en un criadero de caliza. Así no es raro ver á este mineral asociado con la Kerargira, la Embolita y algunas raras veces, tambien con la Yodita y la Argirosa; presentándose pie-

dras que reunen todos estos minerales y ademas manchas verdes de Atacamita (oxicloruro de cobre).

Orígen. — Al ver reunido en una sola muestra una gran cantidad de cloruro de sodio, junto con el bromo y el yodo, elementos todos contenidos en el agua del mar, salta luego á la mente la idea de la intervencion de esta última en la formacion de todos estos variados minerales de plata.

Si ahora se tiene conocimiento, de que algunas muestras muy delicuescentes, cuando se exponen al contacto del aire húmedo, se derriten en parte y dan lugar á un líquido salino, que ademas de contener cloruro de sodio y plata, ofrece tambien algunas sales de magnesia, la idea de la intervencion del mar, en la formacion de estos minerales, adquiere todavia mas probabilidad.

Si se observa la proporcion del cloruro de plata combinado con el cloruro de sodio de la Huantajayita, se ve luego que este mineral no puede formarse en las condiciones actuales; pues si es bien sabido que una solucion de cloruro de sodio puede disolver una cierta cantidad de cloruro de plata, y dar lugar á la formacion de un cloruro doble de plata y de sodio, que se puede hacer cristalizar en cubos; tambien se sabe que la cantidad de cloruro de plata que se disuelve en la solucion de cloruro de sodio aumenta con la temperatura de esta última. Pero en cualquier caso, aun obrando á la temperatura de 100, no llega á uno por ciento del peso del cloruro de sodio.

En la Huantajayita, la proporcion de cloruro de plata, llega á 11 °/₀ del peso del mineral. Se concibe pues, que para disolver una proporcion tan grande de cloruro de plata, se necesita de una temperatura ó de una presion, sumamente elevada.

Si en las condiciones actuales seria imposible la formacion de este mineral, se puede explicar fácilmente su formacion, con el concurso de los conocimientos geológicos.

Con efecto, todos los terrenos del mineral de Huantajaya pertececen á la formacion oolítica, y tanto por las observaciones de Darwin [1] como por las de M. David Forbes [2] y las mias, aparece que durante el solevantamiento de las rocas eruptivas, que introdujeron las vetas metalíferas en

[1] Geological observations on South America.
[2] Report on the geology of South America.

los terrenos de la formacion oolítica, estos últimos, se hallaban cubiertos por el agua del mar; resultando, que las reacciones entre la materia metalífera que contenia la plata y los elementos del agua del mar, se verificaron bajo una enorme presion, producida por la inmensa masa de agua del Oceano, y por consiguiente, á una temperatura muy elevada.

Localidad. — La Huantajayita, hasta ahora, se ha encontrado solamente en la mina de San Simon, en el cerro de Huantajaya, y en la mina «La Descubridora», del mineral de Santa Rosa situado enfrente de Huantajaya.

Núm. 95. — **Embolita** (clorobromuro de plata), con
Kerargira (cloruro de plata) en costras cristalinas, en la
Caliza ferruginosa (carbonato de cal con fierro).
Ley de plata = 0,15.
Por cajon, marcos 1800.
Mina á dos leguas de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

En esta muestra, los dos minerales de plata, Embolita y Kerargira, se presentan bajo la forma de costras cristalinas, que parecen formadas por la aglomeracion de pequeños cubos.

Cuando permanecen por largo tiempo á la accion de la luz, ambos minerales se oscurecen, y es casi imposible distinguirlos á la simple vista, pero si se rompe un pedazo, se pueden distinguir fácilmente; pues, en las superficies de fractura reciente, se nota que la Embolita ó clorobromuro de plata, tiene un color verdoso, miéntras que la Kerargira es casi incolora.

Núm. 96. — **Embolita amorfa** (clorobromuro de plata).
Ley de plata = 0,55.
Por cajon, marcos 6600.
Minas de Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

Esta muestra, se presenta á la vista, como una masa enteramente amorfa, pesada y de color negruzco. Por su humilde aspecto, jamas se sospecharía su riqueza en plata, ni tampoco su naturaleza. Si se rompe un pedacito, ó se quita la parte mas superficial, queda uno sorprendido, al ver que este mineral es enteramente distinto, del que apa-

rece exteriormente; pues en las partes fracturadas, aparece de color amarillento claro, que tira al verdoso.

A primera vista, por su color mas bien amarillo que verde, se creeria formado de yoduro de plata, pero no contiene señales de yodo, y por la accion de los reactivos, resulta que esta masa, se halla formada de clorobromuro de plata.

En efecto, este mineral fundido con el carbonato de soda, da un botoncito de plata; y la escoria alcalina, contiene cloro y bromo. — Tratado el mineral pulverizado, con ácido sulfúrico muy diluido, y zinc, se reduce á plata metálica, pasando todo el cloro y el bromo, al estado de cloruro y bromuro de zinc, que queda en el líquido. Se puede descubrir fácilmente la presencia del bromo, en este último, añadiéndole agua de cloro y éter, y sacudiendo el líquido, para que el éter pueda disolver el bromo, que se ha puesto en libertad por la adicion del agua de cloro. — Un minuto despues se ve el éter coloreado en amarillo por el bromo, nadar sobre la superficie del líquido.

Lo que admira en esta muestra, es su gran sensibilidad á la luz, la que es mucho mayor, que la que se nota generalmente en la Embolita, ó clorobromuro de plata; pues, bastan pocas horas para que el color amarillento, se cambie completamente en negruzco.

Esta gran sensibilidad, parece depender de su estructura, la que no es cristalina, sino pulverulenta; pues esta masa de Embolita, tiene casi un aspecto terroso, y se asemeja á un depósito formado, en el seno de un líquido turbio.

Núm. 97. — **Yodita** (yoduro de plata), en la
Caliza ferruginosa (carbonato de cal con óxido de fierro).

Ley de plata = 0,652.

Por cajon, marcos 624.

Mina de San Simon — Huantajaya Provincia de Tarapaca.

Este mineral, se distingue de los anteriores, por su color amarillo y estructura cristalina.

La presencia del yodo, se puede reconocer fácilmente, transformándolo en yoduro de zinc, por medio del ácido sulfúrico diluido y el zinc metálico, como en el caso anterior, por el cloro y bromo. En seguida, sacudiendo el líquido, despues de haberle añadido una gota de ácido

nítrico, y otra de cloroformo, se ve este último, tomar un hermoso color rosado ó rojo morado, segun la cantidad del yodo, que se ha hecho libre.

Núm. 98. — **Bromita** (bromuro de plata), con
Embolita (clorobromuro de plata),
Huantajayita (cloruro de sodio y plata),
Argirosa) sulfuro de plata).
Ley de plata = 0,045.
Por cajon, marcos 540.
Mina Descubridora de Santa Rosa, frente a Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

La Yodita, Bromita y Huantajayita, se encuentran en el Perú, solamente en la Provincia de Tarapacá.

La Embolita se ha encontrado en pequeña cantidad con la Kerargira, en los cerros cerca de Pucará, á 9 ó 10 leguas de Lima, hácia el interior de Lurin.

Minerales argentíferos, conocidos en el Perú, con los nombres de Cascajo y de Paco.

Ya se ha dicho, que ademas de los minerales á base de plata, existen en el Perú otros, llamados comunmente *Pacos*, que aunque se benefician para extraer este metal, son de naturaleza muy variada, y no ofrecen aquel brillo, que es característico de todas las materias metálicas, en general. Ya se ha dicho tambien, que una gran parte de estos minerales, son debidos a la oxidacion y calcinacion natural de los sulfuros metálicos. Sin embargo, existe entre estos minerales una variedad, llamada *Cascajo*, muy comun en el célebre asiento mineral del Cerro de Pasco, la que merece una especial mencion.

Dáse el nombre de Cascajo, á un mineral de aspecto litóideo, esto es, de piedra comun, sin brillo metálico, mas ó ménos rojizo, color debido á una mayor ó menor proporcion de oxido de fierro; generalmente, bas-

tante duro y de estructura muy variada, desde la mas compacta, hasta la granular, bien patente.

Este estraño mineral de plata, que forma el gran depósito, de la hoya mineral del Cerro de Pasco, ha sido por largo tiempo considerado, como una materia eruptiva; cuando al contrario, no es mas que una formacion de arenisca, que ha sufrido una profunda metamórfosis, por el solevantamiento, de una verdadera roca de fusion (una Diorita).

Basta ver en muchos puntos afectar, el mineral del Cascajo, la forma de capas, aunque muy trastornadas, para conocer su orígen sedimentario; el que aparece con mas claridad, cuando se busca la relacion que existe, entre las capas trastornadas del cascajo, y lo formacion de arenisca, que se nota en las inmediaciones de la laguna de «Patarcocha». Pero el descubrimiento de fósiles, en el cascajo de la «Descubridora»; fósiles que son formados de la misma materia mineral del cascajo, y que como este último, tienen su pequeña proporcion de plata, me hizo conocer, del modo mas patente, que todo el gran depósito del Cascajo, en el mineral del Cerro de Pasco, es formado de arenisca, profundamente modificada, por la erupcion de la roca de fusion, la que ha llevado consigo á la materia metalífera, y la ha introducido en la arenisca, casi en el estado de vapor.

Algo difícil es el determinar, á qué formacion geológica, pertenece la arenisca del Cascajo; puesto que los fósiles hallados en él, son muy escasos, y muy imperfectos. Sin embargo, en los alrededores de la hoya mineral, se vé una gran formacion calcárea, la que tiene unos raros fósiles, de encrinitas, pertenecientes al terreno *cretáceo*. Se podria pues, deducir, que la formacion de la arenisca metalífera, hallándose debajo de la formacion calcárea, pertenece á la época *yurásica*, ó á los primeros terrenos del *Lias;* y lo que me induce, á clasificar de este modo, la formacion de la arenisca del cascajo, es, que en casi todos los centros minerales del Perú, se vé el mismo fenómeno; esto es, que la materia metalífera, ha atravesado los terrenos del Lias y los yurásicos, introduciéndose, muy raras veces, en los cretáceos; aunque, se ven estos últimos terrenos, en posicion inclinada, apoyándose hácia el centro del solevatamiento.

Aunque el cascajo, es formado en su mayor parte, de una roca silícea, mas ó ménos cargada de óxido de fierro, sin embargo, por su distinto color, desde el amarillento hasta el pardo oscuro; por su dureza,

y tenacidad, desde la de una masa terrosa, hasta la del cuarzo; por su estructura, desde la mas compacta del pedernal, ó piedra de chispa, á la granular de la arenisca, ó a la porosa de una materia escoriácea, da orígen á una infinidad de variedades; y algunos mineros del lugar, tienen tanta practica, que muchas veces, por la sola inspeccion ocular del cascajo, conocen la mina de donde proviene, y poco mas ó ménos su ley de plata.

Entre la inmensa variedad de cascajos, hay algunas que son formadas por la aglomeracion de pequeñas piedras angulosas, de naturaleza silícea, y reunidas por un cimiento ferruginoso, que á no ser, por el lugar de donde proviene, jamás se sospecharia, que puedan contener plata.

Otra cuestion, algo dificil de resolver, es la de saber, en qué estado se halla la plata, en los cascajos del Cerro de Pasco; pues en la mayor parte de ellos, no se descubre la mas pequeña partícula, con brillo metálico, aunque, se observe el cascajo, por medio de un lente.

Para tener una idea, del modo como se halla la plata, en esta clase de minerales, traté una cierta cantidad de cascajo pulverizado, de las minas «Rosario,» «Animas» y «Sacramento,» con ácido nítrico puro, hasta casi á seco; en seguida, disolví con agua destilada y filtré. — La solucion, tratada con ácido clorídrico, se enturbió, y dió un precipitado soluble en el amoniaco. — Otra parte del mismo líquido, fué tratada con nitrato de barita, el que no dió precipitado alguno; de manera que la plata que se habia disuelto, no podia hallarse, en el mineral, en el estado de sulfuro; puesto que en este caso, al ménos una parte del azufre, se hubiera transformado en ácido sulfúrico, y hubiera precipitado, en el estado de sulfato de barita.

Tampoco, podia estar en el estado de cloruro, yoduro ó bromuro, porque estos cuerpos, no son solubles en el ácido nítrico. Sin embargo, para averiguar si, talvez, una parte de la plata del mineral, se hallase en el estado de cloruro, de óxido ó de carbonato, traté otra parte, del cascajo finamente pulverizado, con amoniaco hirviente; pero no obtuve, ni trazas de plata, en la solucion.

Por último, busqué en el mineral, tambien al antimonio y al arsénico, para ver si la plata se hallase, tal vez, combinada, con alguno de estos cuerpos, sea en el estado de plata antimonial ó arsenical, ó tam-

bien en el estado de antimoniato; combinacion, esta última, que es bastante comun, en los minerales argentíferos oxidados del Perú. Pero, apesar de las mas diligentes operaciones, no he podido sino hallar apenas señales de arsénico, en el cascajo de la Mina «Rosario», que no se halla en proporcion, con la cantidad de la plata contenida en el mineral; de lo que se puede deducir, que la plata se halla en estos cascajos, en el estado de plata nativa.

Sin embargo, otros estudios hechos posteriormente, me han dado á conocer, que la plata en los minerales argentíferos del Cerro de Pasco, llamados Cascajos, no se halla siempre en el estado nativo; sino que existen tambien cascajos, que tienen la plata en combinacion con el azufre y el antimonio, como sucede en la muestra 101, de la coleccion, y que proviene de la Mina de San Ramon, del gran Tajo de Santa Rosa. En cuanto al estado en que se halla la plata, en los minerales argentíferos de aspecto terroso, conocidos con el nombre general de *Pacos*, he dicho ya, que en los formados casi de puro óxido de fierro, y que provienen, de la oxidacion y calcinacion natural de las Piritas argentíferas, la plata se halla en el estado nativo; y en un grado de estrema division, que no se puede descubrir, ni aun con lente. Pero, cuando los pacos, contienen mas de uno ó dos milésimos de plata, casi siempre este metal, se halla en gran parte, en el estado oxidado, combinado con el antimonio, bajo la forma de antimoniato de plata.

Las muestras, que siguen, representan los principales tipos, de los minerales, *cascajos* y *pacos* del Perú.

Núm. 99. — Aglomeracion de piedras silíceas, con óxido de fierro.
Mineral argentífero llamado vulgarmente CASCAJO.
Ley de plata = 0,001.
Por cajon, marcos 12.
Mina Angustias — Tajo de Santa Rosa — Cerro de Pasco.

Núm. 100. — Arenisca metamórfica argentífera.
Nombre vulgar, CASCAJO.
Ley de plata = 0,0003.
Por cajon, marcos 3,6.
Mina Ijurra — Tajo de la «Descubridora» — Cerro de Pasco.

Esta muestra, es un bello ejemplo que da á conocer la naturaleza del mineral argentífero llamado cascajo, pues es formada por una arenisca de un color gris amarillento, en la que, se hallan diseminadas algunas cavidades, con un poco de oxido de fierro.

Esta arenisca, es la misma que forma los cerros inmediatos, ligeramente modificada, por hallarse en la hoya mineral; y la pequeña cantidad de plata que contiene, prueba que este metal ha sido introducido en las rocas sedimentarias, casi en el estado de vapor, en el solevantamiento de los terrenos, pertenecientes á la formacion yurásica.

Núm. 101. — Sílex compacto con óxido de fierro.

Mineral argentífero llamado CASCAJO.

Ley de plata de 0,009 á 0,0017.

Por cajon, marcos 10,8 á 20,4.

Mina de San Ramon — Tajo de Santa Rosa — Cerro de Pasco.

Esta singular muestra de cascajo, es formada de pedazos de Sílex, algunos de los cuales, son casi tan compactos como el pedernal; y por cualquiera persona, que no conozca esta clase de minerales, seria juzgado como una piedra bruta, y enteramente estéril de plata, pues á la simple vista, no se distingue la materia metálica que puede contener la plata.

Sin embargo, rompiendo un gran número de piedras, y examinándolas cuidadosamente, por medio de un lente, se llega á descubrir en ellas, unos diminutos puntos metálicos; algunos de los cuales son de color dorado, y se hallan formados de Pirita, ó sulfuro de fierro; otros tienen un color negruzco, y son formados de una combinacion sulfurada, de plata con antimonio, que no puede ser otro mineral, que el llamado Psaturosa ó Estefanita.

No todas las piedras de este cascajo, ofrecen puntos metálicos, visibles con lente; sino que, hay muchas, que parecen completamente estériles. Sin embargo, aun estas, contienen cerca de un milésimo de plata, combinada, en su mayor parte, con el azufre y el antimonio.

En efecto, si se trata una parte bien pulverizada, de estas piedras que parecen completamente estériles, con ácido nítrico concentrado, se obtiene una solucion, que diluida y filtrada, no tiene color, y ensayada

con los reactivos, dá á conocer la presencia de la plata, y del ácido sulfúrico, sin señales de cobre, ni de plomo.

En el tratamiento de este mineral, con el ácido nítrico, se vé que este último se descompone, desprendiéndose vapores de ácido hipoazótico, lo que dá á conocer, que la plata no se halla en el estado oxidado, y de consiguiente, que puede existir, sea en el estado de sulfuro simple, ó tambien combinada al antimonio y arsénico; puesto que, no puede existir en el estado de cloruro, por haberse disuelto en el ácido nítrico, en el cual el cloruro de plata es completamente insoluble.

Disuelto el mineral con ácido cloridrico, adicionado de algunas gotas de ácido nítrico, se obtiene una solucion, que precipita en blanco, con agua destilida, y al mismo tiempo, cuando se trata esta solucion, con un pedacito de zinc, sobre una lámina de platina, deja en esta última, una mancha negra, que no se disuelve con ácido cloridrico hirviente; caractéres que dan á conocer la presencia del antimonio.

De lo expuesto se vé, que la presente variedad de cascajo, contiene la plata combinada con azufre y antimonio; combinacion, que por su color negruzco, corresponde al mineral llamado Psaturosa ó Estefanita (sulfo-antimoniuro de plata).

Núm. 102 — Cerusa ó Albayalde (carbonato de plomo), con

Malaquita (carbonato de cobre), y
Limonita (peróxido hidratado de fierro).

Ley de plata desde 0,0015 á 0,005.

Por cajon, marcos 18 á 60.

Mina Dolores — Asiento mineral del Cerro de Pasco.

Aunque esta muestra es considerada por algunos, en el gran grupo de los minerales llamados Pacos, sin embargo, contiene su plata, en el estado de sulfuro; puesto que, cuando se trata el mineral, con ácido nítrico muy diluido, se produce una viva efervescencia, sin descomposicion del ácido, y se disuelve una fuerte proporcion de plomo y cobre, pero toda la plata queda en el resíduo insoluble.

Tratando este último, con ácido nítrico concentrado, se disuelve toda la plata, con descomposicion del ácido nítrico, y produccion de ácido sulfúrico; dando á conocer, que el precioso metal, se hallaba combinado con el azufre, en el estado de sulfuro.

Es preciso notar tambien, que el sulfuro de plata, apesar de hallarse en un grap estado de division, esta muy desigualmente repartido, en la masa del mineral, el que ofrece piedras, que contienen solamente un milesimo y medio de plata, y otras que tienen hasta 5 milésimos de este metal.

Núm. 103 — Limonita argentífera (peróxido de fierro hidratado); **con Cuarzita cavernosa.**

Nombre vulgar PACO.

Ley de plata = 0,001.

Por cajon, marcos 12.

Mina Asuncion — Asiento mineral del Cerro de Pasco.

Núm. 104. — Limonita (peróxido hidratado de fierro), **mezclada con Antimoniato de fierro argentífero, sobre una roca cuarzosa con Pirita** (sulfuro de fierro).

Nombre vulgar PACO ó CASCAJO.

Ley de plata = 0,0029.

Por cajon, marcos 34,8.

Mina Camotera — Cerro mineral de Sayapullo — Provincia de Cajabamba.

Esta muestra, que ha sido remitida con el nombre vulgar de Paco ó Cascajo, y que por su aspecto exterior, parece enteramente formada de un peroxido de fierro terroso, de color amarillento, ofrece otro ejemplo de aquellos complicados minerales argentíferos del Perú, en los que es muy dificil descubrir el estado en que se halla la plata.

Cuando se rompe un pedazo de este mineral, se nota en su interior un nucleo de roca cuarzosa, con algunas cavidades, en las que se observa á veces un poco de Limonita ó tambien Pirita en descomposicion.

Si se ensaya el mineral, por copelacion, se obtiene un botoncito de plata metálica; pero á la simple vista, el mineral no ofrece carácter alguno, que pueda hacer sospechar la presencia en él de la plata; y aun tratando el mineral pulverizado por el ácido nítrico, no se obtiene en la solucion ni señales de este metal.

La presencia de la plata en este mineral, manifestada por el ensayo á la copela, y el no hallarse dicho metal en la solucion nítrica, haria

naturalmente creer que la plata se halla en el estado de cloruro, y lo que confirmaría mas esta opinion, es, que tratando el mineral por el agua régia, y en seguida por el amoniaco, se puede obtener la plata disuelta en este último líquido en el estado de cloruro, el que es fácil precipitar por medio de un ácido.

Deseando comprobar, si la plata se hallaba contenida en este mineral, en el estado de cloruro, traté un poco de dicho mineral con amoniaco, que disuelve el cloruro de plata, y con sorpresa ví, que la solucion amoniacal no contenía plata.

Investigando por medio de repetidas experiencias, el estado en que se halla la plata, en este mineral, se viene en conocimiento, que una parte se halla en el estado de sulfuro combinado con cobre y arsénico, y otra parte, en el estado de antimoniato con óxido de fierro.

Pero siendo estas combinaciones de la plata, solubles en el ácido nítrico, á primera vista, no se explica, como no se halla la plata en la solucion nítrica. Pero basta tratar el mineral pulverizado, con un poco de agua destilada, y ensayar en seguida el agua filtrada por el nitrato de plata, para hallar la explicacion del fenómeno. En efecto, el mineral de la muestra en cuestion sea de un modo natural ó accidental, contiene cloruro de sodio, el que trasforma en cloruro á la plata disuelta por el ácido nítrico; y al filtrar la solucion nítrica, toda la plata queda sobre el filtro en el estado de cloruro, mezclado con la ganga.

Para descubrir pues, el verdadero estado en que se halla la plata en este mineral, es preciso lavar ántes el mineral por repetidas veces con agua destilada, para quitarle todo el cloruro de sodio; en seguida tratar á parte un poco de mineral, tanto con el ácido clorhídrico, como con el nítrico, pero muy diluidos, para no atacar el sulfuro.

En este caso, el ácido clorhídrico disuelve al antimoniato de fierro sin desprendimiento de gas sulfídrico; y el ácido nítrico, sin descomponerse, disuelve la plata contenida en el antimoniato. Hecha esta separacion, se puede obtener la plata contenida en el sulfuro de cobre y arsénico, atacando el resíduo con ácido nítrico concentrado.

Núm. 105. — Limonita argentífera (peróxido hidratado de fierro con plata).

Nombre vulgar, PACO.

Ley de plata = 0,00066.

Por cajon, marcos 8.

Mina cerca de Huandoval — Provincia de Pallasca.

Núm. 106. — **Limonita argentífera** (peróxido hidratado de fierro con plata), con **Cerusa ó Albayalde** (carbonato de plomo).

Nombre vulgar, PACO.

Ley de plata = 0,002.

Por cajon, marcos 24.

Mina «Pitajaya» — Distrito de Macate — Provincia de Huaylas.

Núm. 107. — **Cerusa ó Albayalde** (carbonato de plomo), con **Anglesita** (sulfato de plomo) y **Limonita** con óxido de manganeso.

Ley de plata = 0,00125.

Por cajon, marcos 15.

Mina de San Lorenzo — Distrito de Macate — Provincia de Huaylas.

Núm. 108. — **Estibferrita ó Pseudo-limonita argentífera** (antimoniato de fierro), con plata.

Nombre vulgar, PACO.

Ley de plata = 0,003.

Por cajon, marcos 36.

Veta «Campanario» —Cerro mineral de Hualgayoc — Provincia de Chota.

Este mineral tiene todo el aspecto exterior de la Limonita ó peróxido hidratado de fierro, con la que ha sido siempre confundida. Lo mas singular es, que este mineral, presenta las distintas variedades de la Limonita amorfa, mostrándose tanto en el estado terroso, como en el compacto. — En el primer caso, se confunde con la variedad de Limonita terrosa de color rojo anaranjado, y en el segundo, ofrece el mismo color pardo y aspecto resinoso de la Limonita compacta; lo que me indujo á llamarla Pseudo-limonita, ó falsa Limonita. Sin embargo habiéndo hallado tan solo citado en la Mineralogía de Pisani, un Arseniato de fierro con el nombre frances de *Stibferrite*, he conservado el nombre de Estibferrita, como sinónimo de la Pseudo-limonita.

Lo que me hizo conocer este mineral y poner en duda de que fuese Limonita, fué la débil propiedad magnética que adquiere, cuando se le

calcina sobre el carbon, y los vapores antimoniales que despide cuando se continúa la accion de la llama desoxidante; á cuya prueba la Limonita se vuelve muy magnética y no desprende vapores antimoniales.

Este mineral es poco ó nada atacado por el ácido nítrico, el que no hace sino disolver la plata que contiene, y deja un resíduo colorado formado de antimoniato de peróxido de fierro.

El ácido cloridrico lo disuelve, y la solucion precipita abundantemente por el agua destilada; pero el precipitado se disuelve nuevamente, por la adicion del ácido tártrico, auxiliado con el calor.

Una solucion de ácido oxálico, ataca á este mineral, disolviendo una gran parte de óxido de fierro, cuya presencia se puede conocer despues en el liquido filtrado, tanto por el ferrocianuro de potasio, como por el sulfidrato de amoniaco.

Este mineral se halla á veces acompañado de otro muy rico en plata, formado por una mezcla de Psaturosa ó Estefanita con Pirita, minerales que juntos contienen los elementos, para dar orígen por su oxidacion, al antimoniato de fierro con plata.

La Estibferrita sin Psaturosa tiene, como se ha dicho, una ley de plata = 0.003. Pero si este mineral va acompañado apénas con una pequeña cantidad de Psaturosa, no es raro el caso de ver subir la ley de plata hasta 0.01, que corresponde por cajon á 120 marcos de plata.

Núm. 109. — Partzita (antimoniato de plata, cobre, plomo y fierro), con **Cerusa** ó **Albayalde** (carbonato de plomo) y **Malaquita** (carbonato de cobre).

Ley de plata = 0,034.

Por cajon, marcos 408.

Mina de San Lorenzo— Distrito de Macate — Provincia de Huaylas.

He dado el nombre de Partzita, á este mineral, por la analogia que tiene, en su composicion, con otro así llamado, que se encuentra en California, y que como el presente, es el resultado de la oxidacion natural de minerales sulfurados, que contienen una fuerte proporcion de antimonio. La presente muestra, como la de California, no afecta la forma cristalina, sino que se halla en pequeñas masas amorfas de color pardo negruzco; pero difiere de esta última por la mayor proporcion de plata y plomo, y al contrario por una menor cantidad de cobre.

La Partzita, se presenta en esta muestra, acompañada de una pequeña cantidad de Cerusa ó carbonato de plomo, y de Malaquita ó carbonato de cobre, siendo muy difícil poder aislar un pequeño trozo en el estado puro.

En este último estado, tiene un color moreno negruzco, sin brillo metálico, y con ligero lustre resinoso. — Su estructura es compacta y tiene fractura concoidal. Su peso específico es de 4,4, el que es mucho mayor que el de la Partzita de California; pero que sin duda es debido á la mayor proporcion de plata y plomo que tiene la muestra peruana comparada con la de California.

Al soplete sobre el carbon, se funde sin dificultad, en seguida, yerve, se hincha y se contrae, despidiendo vapores antimoniales que forman un ligero depósito blanco sobre el carbon; y por último, se convierte en una materia escoriácea de color moreno, en la que se separa, sin adicion de fundiente, un botoncito de plata algo cobriza.

Cuando se calienta el mineral en un tubo de vidrio cerrado por un lado, se vé que desprende muchos vapores de agua, que se condensan en gotas en la parte fria del tubo, dando á conocer que el mineral contiene agua.

Estos caracteres tan marcados, bastan por sí solos á distinguir la Partzita de los demas minerales de plata; sin embargo, para conocer su composicion, vamos ahora á dar las reacciones que produce por la via húmeda, este interesante y rico mineral. El ácido nítrico, con la ayuda del calor, ataca fácilmente á la Partzita, aislada de los carbonatos de plomo y cobre con que va acompañada, desprendiendo ligeros vapores, nitrosos, y dejando un polvo blanquizco de ácido antimónico. La solucion filtrada, dá por el ácido clorhídrico un precipitado coposo de cloruro de plata, soluble en el amoniaco; y por el ácido sulfúrico, un precipitado blanco pulverulento de sulfato de plomo. — El líquido verdoso, despues de la separacion de la plata y del plomo, toma un color azul intenso por la adicion de un exceso de amoniaco, y dá al mismo tiempo un abundante precipitado rojizo de óxido de fierro.

Tratado el mineral con ácido clorhídrico, se disuelve fácilmente, formando una solucion de color amarillo rojizo, y dejando un pequeño residuo de cloruro de plata.

La disolucion filtrada, precipita abundantemente con el agua destilada, dando á conocer la presencia del antimonio. — Esta disolucion no reduce las sales de oro, y descompone al yoduro de potasio, poniendo en libertad al yodo, el que bajo la accion del calor, en un tubo de ensayo, se reconoce fácilmente por su color y por sus vapores morados característicos. — Estas reacciones dan á conocer, que el antimonio se halla en el mineral en el estado de ácido antimónico.

Este antimoniato contiene una pequeña cantidad de azufre, combinado sin duda con los metales, en el estado de sulfuro múltiple, por cuya razon cuando se trata el mineral por el ácido nítrico, se ven formar algunos vapores anaranjados de ácido hipoazótico, debidos á la descomposicion del ácido nítrico, por la oxidacion del azufre y de los metales que se hallan combinados con él; dando lugar despues, á la formacion de un poco de ácido sulfúrico que se puede descubrir en seguida en la solucion nítrica, por medio del nitrato de barita.

El azufre contenido en este mineral, se transforma en ácido sulfúrico, aun cuando se trate el mineral por el ácido clorhídrico, por la accion del cloro que se hace libre, en presencia del ácido antimónico.

Tambien se puede obtener la oxidacion de la pequeña cantidad de azufre, que contiene el mineral, tan solo fundiéndolo, aun al abrigo del contacto del aire, por el oxígeno que cede el ácido antimónico á la accion del calor. — Despues de la fusion se encuentra en la masa, todo el azufre transformado en ácido sulfúrico.

Bastante difícil es, dar la exacta composicion de este antimoniato, por hallarse muy raras veces en estado puro, y como se ha dicho, en esta muestra se halla acompañado de carbonato de plomo y de cobre.

Para obtener la composicion de este antimoniato, en el estado mas puro posible, se ha tratado de antemano por el ácido acético, con el objeto de disolver los dos carbonatos.

Una pequeña porcion del antimoniato purificada de este modo, ha dado al análisis la siguiente composicion:

Agua	12.00
Plata	11.62
Cobre	5.90
Plomo	10.24
Fierro	3.85
Azufre	1.22
Ácido antimónico	49.72
	94.55

Mas como los metales se hallan casi en su totalidad, combinados con el ácido antimonico, es preciso calcularlos en el estado de óxidos, dando ántes al azufre, una parte proporcional de cada metal, á las cantidades halladas en el análisis.

La composicion de este antimoniato sería pues:

Agua	12.00
Oxido de plata	12.00
— de cobre	7.11
— de plomo	10.51
— de fierro	5.50
Ácido antimonico	47.82
Sulfuro múltiple	3.83
Pérdida	1.23
	100.00

Núm. 110. — Partzita (antimoniato de plata cobre, plomo y fierro), con **Crisocola** (silicato de cobre).

Ley de plata = 0,04366.

Por cajon, marcos 524.

Mina de los Italianos — Cerro de Pumahuain — Provincia de Cajatambo.

Esta muestra, constituye otra variedad de Partzita que difiere de la precedente, por ser ménos rica en plata; habiendo sido reemplazado parte de este metal, por el plomo. Ademas, en vez de ir acompañado con carbonato de plomo y de cobre, lo es por el silicato de cobre. Esta variedad de Partzita se presenta en el estado amorfo, bajo la forma de una masa de color moreno negruzco, sin brillo metálico y aspecto resinoso.

En medio de esta masa se observan muchos puntos ó venillas de color verde azul, de Crisocola ó silicato de cobre. — Este último es diáfano é infusible al soplete, y se disuelve fácilmente en los ácidos sulfúrico, nítrico y clorhídrico, dejando un residuo de Silice.

La Partzita ó antimoniato múltiple, no se puede separar totalmente del silicato, por hallarse este último muy dividido y diseminado en toda la masa del mineral, lo que hace difícil tambien fundir el antimoniato al soplete.

Las partículas de antimoniato puro se funden fácilmente en una masa vidriosa de color negruzco, en medio de la cual se separa un botoncito de plata.

Esta variedad de Partzita contiene :

Ácido antimónico	23.920
Oxido de cobre	15.654
Oxido de plata	4.680
Oxido de plomo	29.394
Agua	23.200
Silice	3.352
	100.200

Por la proporcion de los metales que entran en su composicion, se podría deducir que este mineral, es el resultado de la oxidacion de una Bournonita (sulfuro de plomo, cobre y plata), muy rica en plata.

Núm. III. — Partzita ferrosa (antimoniato de plata, plomo, cobre y fierro), con óxido de manganeso.

Nombre vulgar — PACO.

Ley de plata = 0,01333.

Por cajon, marcos 160.

Mina de los Italianos — Cerro de Pumahuain — Provincia de Cajatambo.

Este mineral se presenta bajo la forma de polvo de un color pardo oscuro, sin brillo metálico alguno y que tiene todo el aspecto de una tierra comun de cultivo; y sin conocimientos especiales de esta clase de minerales argentíferos, ni por sueños se sospecharía en él, la presencia de la plata en tan notable proporcion.

Aunque esta muestra parece muy distinta de la precedente, sin embargo, no es mas que una variedad en el estado terroso; pues proviene de la misma mina, junto con otras variedades, mas ó ménos ricas en plata, que establecen el tránsito de una á otra.

En esta mina, se encuentran á veces pequeñas masas que ademas de tener silicato de cobre, como la muestra precedente, ofrecen tambien un poco de carbonato de plomo y de cobre, como la muestra Núm. 109 del Distrito de Macate, situado casi al otro extremo del Departamento de Ancachs.

Núm. 112. — Coronguita terrosa (antimoniato de plomo y plata pulverulento).
Ley de plata = 0,04666.
Por cajon, marcos 560.
Mina de Mogollon — Distrito de Corongo —Provincia de Pallasca.

He aquí otro de los mas estraños y ricos minerales de plata del Perú, que á primera vista se le creeria de ningun valor; y que solo su peso específico un poco elevado, puede hacer sospechar en él, la presencia de alguna materia metálica.

Una materia terrosa, pulverulenta, de color amarillento pardo, sin brillo metálico de ninguna especie, es todo lo que presenta á la vista este mineral. — Pero ¡quién lo creeria! Bajo tan humilde aspecto se encierra una gran riqueza; pues contiene cerca de 5 por ciento de plata, y mas de 20 por ciento de plomo.

Este nuevo mineral, al que he dado el nombre de Coronguita, que recuerda el del Distrito de Corongo, de la Provincia de Pallasca que es adonde se halla, es un antimoniato de plata y plomo, y se distingue de la Partzita, por no contener cobre.

Examinando con mucha atencion este estraño mineral, se ve, que en medio de la materia terrosa pulverulenta de color amarillento, se encuentran pedacitos, que aunque exteriormente presentan el mismo color amarillento terroso; sin embargo, partidos, manifiestan ser formadas de una materia negruzca poco coherente, sin brillo metálico; á veces con ligero lustre resinoso. Estos pequeños trozos de color mas oscuro, son mucho mas ricos en plata, que el resto del mineral.

Las partes mas ricas, son formadas de antimoniato de plata y plomo, íntimamente mezclados con una pequeña cantidad de sulfuro de plomo,

plata y antimonio del que ha tomado orígen el antimoniato; y hecha abstraccion de esta pequeña cantidad de sulfuro que aun conservan; representan la Coronguita en el estado mas puro.

He aquí sus caracteres:

La Coronguita es amorfa, en pequeños trozos de color amarillento exteriormente, y negruzco en su interior; carece de brillo metálico, pero tiene á veces un lustre resinoso; es frágil, y ademas poco coherente. Algunos pequeños trozos, presentan una estructura ligeramente lamelar, apareciendo como si hubiese sido depositada en láminas delgadas.

Su peso específico es, de 5,05. Su dureza es difícil de determinar y parece ser entre 2, 5 y 3.

Al soplete sobre el carbon, se funde mas fácilmente que la Partzita, pero no hierve como este último mineral.

En la llama de reduccion, desprende abundantes vapores antimoniales, los que dejan un depósito blanco sobre el carbon; al mismo tiempo continuando la accion del fuego, se forma una aureola amarilla de óxido de plomo, quedando un botoncito de plomo metálico muy rico en plata.

Este mineral, contiene como se ha dicho, una pequeña cantidad de azufre, combinado con los metales en el estado de sulfuro.

Con el carbonato de soda, da luego un boton de plomo argentífero y la escoria toma un color hepático, por la pequeña cantidad de azufre que contiene este mineral.

Disuelto el mineral en ácido nítrico concentrado, deja un resíduo blanquizco, formado de ácido antimónico mezclado de un poco de sulfato de plomo, debido al azufre que por la accion oxidante del ácido nítrico, se ha transformado en ácido sulfúrico.

Disolviendo el mineral en el ácido clorhídrico, á la primera impresion del calor, da orígen á un desprendimiento de gas sulfhídrico, debido al azufre del sulfuro, con que está mezclado el mineral; pero este gas cesa luego de desarrollarse siendo descompuesto por el cloro, que se hace libre, por la accion del ácido antimónico con el ácido clorhídrico.

La disolucion de la Coronguita en el ácido clorhídrico, es de un color amarillento subido, y precipita en blanco por el agua destilada, la que descompone al cloruro de antimonio formado.

La disolucion clorhídrica de la Coronguita al enfriarse, deposita una gran cantidad de cristales de cloruro de plomo de brillo sedoso.

Haciendo hervir la solucion clorhídrica del mineral, con el yoduro de potasio, esta se descompone; el yodo se hace libre coloreando la solucion en moreno, y se percibe claramente su olor característico. Si la solucion es concentrada, se ven tambien los vapores morados de este metaloide; caracteres que hacen conocer la presencia del ácido antimónico.

Tratado el mineral con potasa caustica, y ensayada la disolucion con cloruro de oro, no da precipitado (ausencia de óxido de antimonio). La misma solucion del mineral en la potasa caustica, tratada con nitrato de plata, da un precipitado formado solamente de óxido de plata soluble en el amoniaco, sin dejar residuo de oxídulo, lo que tambien manifiesta que el mineral no contiene oxido de antimonio. De todas estas reacciones se deduce, que la Coronguita es un antimoniato de plomo y plata, con un poco de sulfuro de los mismos metales.

El mineral comun, tal como se extrae de la mina, ha dado como se ha dicho, una ley de plata 0,04666 que corresponde á 560 marcos de plata por cada cajon; pero la Coronguita escogida da cerca de 7 por ciento de plata.

Núm. 113. — **Coronguita** (antimoniato de plomo y plata), con **Bleinierita** (antimoniato de plomo) y **Limonita** (peróxido hidratado de fierro).

Ley de plata = 0,026.

Por cajon, marcos 312.

Plomo 20,22 p°/₀

Mina de Huancavelica — Distrito de Corongo — Provincia de Pallasca.

En esta muestra, se pueden distinguir dos antimoniatos distintos, esto es la Coronguita ó antimoniato de plomo y plata, y la Bleinierita ó antimoniato de plomo. El primero, aunque exteriormente tiene á veces un color amarillento, en su interior es siempre de color muy oscuro, comunmente negruzco; color que conserva aun en el polvo. El egundo, esto es, la Bleinierita ó antimoniato de plomo, aunque se

presenta á veces con matices muy variados, tales como amarillento, parduzco ó verdoso, sin embargo, cuando se reduce á polvo, su color es siempre amarillento.

Este mineral contiene ademas un poco de Limonita.

Núm. 114. — Coronguita (antimoniato de plomo y plata) con **Bleinierita** (antimoniato de plomo).

Ley de plata = 0,06633

Por cajon, marcos 796

Mina de Huancavelica — Distrito de Corongo — Provincia de Pallasca.

Esta muestra, presenta la Coronguita un poco mas pura que en las dos precedentes, de modo que se ha podido practicar un análisis químico de este interesante mineral.

La parte mas pura, de color negruzco y lustre resinoso, ha dado al análisis

Agua	10.20
Oxido de plomo	19.53
— de plata	7.11
— de fierro	0.47
Ácido antimónico	53.64
Sulfuro de antimonio, plomo y plata	8.12
Pérdida	0.93
	100.00

Eliminando el sulfuro, por hallarse en este mineral de un modo casi accidental, se obtendrá por el cálculo, por la composicion de la Coronguita, el resultado siguiente:

Agua	11.21
Oxido de plomo	21.48
— de plata	7.82
— de fierro	0.52
Ácido antimónico	58.97
	100.00

La Coronguita o antimoniato de plomo y plata, no se halla solamente en estas minas; sino que la he encontrado tambien entre los minerales de Pasácancha, lugar situado al otro lado de la Cordillera, y en la Provincia de Pomabamba.

Núm. 115. — Azurita, Malaquita y Cerusa. (carbonatos de cobre y de plomo), **con Oxidos de fierro y de manganeso argentíferos.**

Nombre vulgar, PACO.

Ley de plata = 0,002.

Por cajon, marcos 24.

Yanamina — Morococha — Provincia de Tarma.

MINERALES DE COBRE.

Si el Perú es rico en los minerales de oro y de plata, no lo es menos en los de cobre, hallándose repartidas en el territorio de la República, la mayor parte de las especies conocidas, y ademas algunas, que no se han hallado hasta ahora en otras partes.

En cuanto á la distribucion geográfica de los minerales de cobre, diré, que las minas de este metal, abrazan una extension de terreno mucho mayor que las de plata, pues se encuentran, tanto en la region de la costa, como en la de la Cordillera, aunque en general, la naturaleza de los minerales de cobre, es distinta en las dos regiones.

Los minerales de cobre de la region de la Costa, son siempre caracterizados por la presencia del oxicloruro; mientras que en las minas de la region de la Cordillera y sus ramales, es mas comun la Panabasa.

El territorio de la Costa del Perú, es inmensamente rico en minerales de cobre; pues se puede decir, que desde un estremo á otro de la República, esto es, desde el rio Loa, hasta cerca de Tumbes, aparecen minerales de cobre mas ó menos ricos, siendo dignos de citar por su abundancia, los del distrito de Pica en la Provincia de Tarapacá; los de Pampa colorada, en los altos de la hacienda de Chocavento en la Provincia de Camaná; y los de Canza y Tingue en la Provincia de Ica.

En todas las minas de cobre de la Costa, como acabamos de decir, aparece el oxicloruro de este metal, pero raras veces se presenta en el estado puro, y mucho menos bajo la forma cristalina, constituyendo el mineral que se conoce con el nombre de Atacamita, que recuerda el

nombre de la Provincia de Bolivia llamada Atacama, donde fué hallado por la primera vez.

La Atacamita, en el Perú, se halla casi siempre mezclada con otros minerales de cobre, tales como el carbonato verde ó Malaquita, y el silicato ó Crisocola; minerales que se conocen en el Perú, y principalmente en Chile, con el nombre vulgar de *Metales de color*.

En esta clase de minerales, no solamente es muy comun ver reunidos en una sola piedra la Atacamita, la Malaquita, y la Crisocola mas ó menos caracterizadas, sino que á veces, dos de estos minerales, ó tambien los tres, se hallan tan íntimamente mezclados, hasta formar una pasta homogenea de un bello color verde, costituyendo un mineral complexo, que carece de los caracteres propios á cada uno de los minerales aislados, y que sin haber hecho un estudio práctico de todas estas asociaciones, por decirlo así puramente mecánicas, se podrian creer nuevas especies minerales.

Un ejemplo de esta clase de asociaciones de distintos minerales de cobre, se puede ver en las muestras N. 197 y 198 de las que, la primera presenta el mineral en su estado natural, y la segunda, otra piedra de la misma naturaleza pero pulida, que hace conocer mejor la intimidad de la mezcla.

Estas mezclas íntimas, de dos ó tres minerales de cobre, son muy variadas, sucediendo muchas veces que un mineral encubre enteramente á otro, principalmente si en la mezcla entra tambien el óxido de fierro, como sucede con la muestra N. 200 la que por su color pardo oscuro tiene toda la apariencia de un trozo de Limonita (peróxido hidratado de fierro), y sin embargo, contiene una fuerte proporcion de carbonato y sulfato básico de cobre, siendo formada por una mezcla íntima de Malaquita, Brochantita y Limonita, y sin recorrer al análisis químico, ningun mineralogista, sospecharia que este mineral contiene 36,30 % de cobre.

Estos minerales de cobre, Atacamita, Malaquita y Crisocola, se hallan en toda la Costa del Perú en la parte mas superficiales de las vetas, y por la casi constante presencia del cloro, en su composicion, manifiestan como el cloruro, yoduro y bromuro de plata, la intervencion del agua del mar en su formacion.

A mayor profundidad, se ve aparecer el Cobre rojo ó Cuprita (protóxido de cobre) el que se halla á veces acompañado de Cobre nativo ó de Malaquita y Azurita (carbonato verde y azul de cobre); y otras veces aparece mezclado de sulfuro y oxicloruro de cobre; y en algunos casos tambien de peróxido de fierro, formando mezclas íntimas de caracteres indefinidos, que tienen brillo semimetálico, el que pierden enteramente cuando se reduce el mineral á polvo.

A cierta profundidad desaparece enteramente el oxicloruro, y todos los minerales oxidados, presentándose la Chalkosina ó proto-sulfuro de cobre en el estado casi puro, ó acompañado de Covellina (sulfuro de cobre) que se conoce con el nombre vulgar de *Añilado*; llamado así por el intenso color azul, semejante al del añil, que tiene este mineral.

En algunos casos, la Covellina, cuando se presenta á poca profundidad, acompaña á los minerales oxidados y aparece íntimamente mezclada con Brochantita ó sulfato basico de cobre y yeso, ó sulfato de cal. Frecuentemente se halla mezclada con Chalkopirita (sulfuro de cobre y fierro).

Entre los minerales de cobre de Canza y Tingue de la Provincia de Ica, he podido descubrir uno nuevo y muy interesante, que apesar de no hallarse en el estado cristalizado, tiene caracteres tan marcados, que es muy fácil distinguirlo de todos los demas. Este mineral, al que he dado el nombre de Cuprocalcita, es un carbonato doble de protóxido de cobre y cal, y por su vivo color rojo de vermellon, no puede confundirse con ninguno de los demas minerales de cobre.

Dejando la region de la Costa, y pasando al interior, diremos, que aunque se encuentran en muchos puntos el Cobre nativo, la Cuprita, la Malaquita, la Azurita y la Crisocola, jamás se encuentra el oxicloruro de cobre ó Atacamita, que por decirlo así, caracteriza los minerales de cobre de la region de la Costa.

El mineral de cobre mas comun, en toda la region de la Cordillera y sus ramales, es la Panabasa ó cobre gris (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico), cuyo mineral es frecuentemente argentífero, y se explota tan solo por la extraccion de la plata.

Entre los sulfuros múltiples que contienen cobre, he hallado uno bastante rico en plata, el que, por su composicion, no puede hallar cabida entre las especies conocidas. He formado pues, para este interesante

mineral una nueva especie que dediqué al señor D. Ernesto Malinowski, ingeniero en jefe del celebre Ferrocarril Trasandino.

La descripcion de este mineral, fue publicada por la primera vez en mi obra sobre el Departamento de Ancachs. [1]

Pasando ahora a la enumeracion de los principales tipos de los minerales de cobre del Peru, he aqui las muestras que figuran en la colecion.

Núm. 116 — **Cobre nativo**, con
Arcilla cobriza, y
Limonita (peróxido de hidratado de fierro).
Mina de San Miguel — Distrito de Yanacancha — Cerro de Pasco.

Núm. 117 — **Cobre nativo dentrítico**, formando arborizaciones.
Distrito de Yanacancha — Cerro de Pasco.

Núm. 118. — **Cobre nativo**, en láminas y dentritas que se hallan en una arcilla azuleja cobriza.
Distrito de Yanacancha — Cerro de Pasco.

Núm. 119. — **Cobre nativo dentrítico.**
Distrito de Estique — Provincia de Tarata.

Núm. 120. — **Cobre nativo**, en la
Cuprita ó **Cobre rojo** (protóxido de cobre).
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 121. — **Cobre nativo**, con
Cuprita (protóxido de cobre) y
Malaquita (carbonato verde de cobre).
Cerca de Maravillas — Distrito de Vilque — Provincia de Puno.

Núm. 122. — **Cobre nativo**, con
Cuprita (protóxido de cobre) y
Malaquita (carbonato verde de cobre).
Mina de Tuco — Distrito de Aquia — Provincia de Cajatambo.

Núm. 123. — **Cobre nativo macizo**, con
Cuprita (protóxido de cobre) y
Malaquita (carbonato verde de cobre).
Minas de Canza — Provincia de Ica.

[1] El Departamento de Ancachs y sus riquezas minerales — Lima 1874.

Núm. 124. — **Cobre nativo**, cristalizado en cubos, octaedros, y dodecaedros romboidales.

Distrito de Estique — Provincia de Tarata.

Núm. 125. — **Cobre native**, con
Cuarzo y
Chalkosina pulverulenta (sulfuro de cobre terroso).
Provincia de Cotabamba — Departamento del Apurímac.

El cobre nativo se encuentra ademas en el Distrito de Pica de la Provincia de Tarapacá, y en Onavire Distrito de Vilque de la Provincia de Puno.

Núm. 126. — **Cuprita, Ziguelina ó Cobre rojo** (proótxido de cobre), cristalizado en octaedros en la
Cuprita amorfa, con
Malaquita (carbonato verde de cobre) y
Limonita (peróxido hidratado de fierro).
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 127. — **Cuprita** (protóxido de cobre), con
Malaquita (carbonato verde de cobre) fibroso-radiada.
Distrito de Pica — Provincia de Tarapacá.

Núm. 128. — **Cuprita** (protóxido de cobre), cristalizada en pequeños cubos, con
Malaquita, (carbonato verde de cobre) y
Azurita (carbonato azul de cobre).
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 129. — **Cuprita** (protóxido de cobre) amorfa, con
Arcilla y manchas de
Malaquita (carbonato de cobre).
Mina de San Miguel — Distrito de Yanacancha — Cerro de Pasco.

Núm. 130. — **Cuprita** (protóxido de cobre), con
Cobre nativo y
Caliza cobriza (carbonato de cal con cobre).
Mina de Tuco — Distrito de Aquia — Provincia de Cajatambo.

Núm. 131. — **Cuprita** protóxido de cobre), con
Limonita (peróxido hidratado de fierro) y manchas de
Malaquita (carbonato de cobre).
Lugar de Chacarini, cerca de Maravillas — Provincia de Puno.

Núm. 132. — **Melaconisa** (óxido de cobre) terrosa , sobre la
Cuprita (protóxido de cobre) , con
Cobre nativo y
Caliza (carbonato de cal) .
Mina de Tuco — Distrito de Aquia — Provincia de Cajatambo.

Núm. 133. — **Melaconisa** (óxido de cobre) terrosa , sobre la
Cuprita (protóxido de cobre) , con
Limonita (peróxido hidratado de fierro) y manchas de
Malaquita (carbonato verde de cobre) .
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 134. — **Marcylita** (sulfuro con óxido hidratado de cobre) , con
Cuprita (protóxido de cobre) , íntimamente mezclada con
Atacamita (oxicloruro de cobre) .
Cerro verde , cerca del Tambo del Cortadera1 , entre Islay y Arequipa.

En el Peru , ademas de hallarse , en el estado natural , los dos óxidos de cobre y todos los sulfuros conocidos , se encuentran tambien combinaciones del óxido con el sulfuro. Habiéndose formado todos los minerales oxidados , a gastos de los sulfuros , es natural que se encuentren minerales que representan los distintos grados de oxidacion ; pasando del sulfuro á la Marcylita , que es un sulfuro con óxido hidratado ; en seguida de este ultimo mineral , á la Brochantita ó sulfato básico , y tambien á la Cianosa ó sulfato neutro.

La presente muestra , ofrece un ejemplo de estas estrañas combinaciones , presentandose bajo la forma de masas amorfas de color gris , con brillo metálico apagado , á veces con manchas de diferentes matices , debidas á la mezcla de los distintos minerales de cobre.

Este mineral reducido a polvo , pierde completamente su brillo metalico. A la accion del calor , en un tubo de vidrio , desprende vapores de agua. Ensayado al soplete , sobre la pinza de platina , colorea la llama en verde. Tratado el mineral pulverizado con amoniaco , este último , se colorea inmediatamente en azul , debido al óxido que se disuelve con facilidad.

Con el ácido nítrico concentrado , dá lugar á desprendimiento de vapores nitrosos , tanto por la oxidacion del protóxido de cobre , cuanto por la del azufre , y la solucion precipita abundantemente con el cloruro de

bario, por el ácido sulfúrico que se ha formado, debido á la oxidacion del azufre.

Un ejemplo mas raro de esta clase de combinaciones, en las que entra el cobre, al estado de oxisulfuro ó Marcylita, lo tenemos en una muestra que proviene de la hacienda de Ocucaje de la Provincia de Ica; muestra que no figura en la coleccion por sus reducidas dimensiones.

Esta muestra, por el resultado del análisis se puede considerar como formada por la mezcla íntima de cuatro minerales distintos á saber: la Marcylita (oxisulfuro hidratado de cobre), la Atacamita (oxicloruro de cobre), la Melaconisa (óxido negro de cobre) y la Limonita (peróxido hidratado de fierro).

Este raro mineral, se presenta en masas amorfas de un color gris rojizo que tira á morado, con brillo metálico poco vivo, y su superficie se halla manchada de verde por ligeras costras de Atacamita.

Por el matiz rojizo-morado se le creeria Filipsita (sulfuro de cobre y fierro); pero si es verdad, que este mineral tiene una regular proporcion de fierro, este metal no se halla en el estado de sulfuro, ni químicamente combinado, sino al estado de peróxido, y mezclado por decirlo así mecánicamente; aunque la mezcla es tan íntima, que es dificil distinguir al peróxido de fierro, aun con el auxilio de una lente.

Cuando se reduce este mineral á polvo, pierde todo el brillo metálico, y toma un color gris cenizo, con ligero matiz verdoso.

Cuando se funde al soplete, á la primera accion de la llama, esta se colorea en un hermoso verde, debido á un poco de cloruro de cobre: pero continuando la accion del calor, desaparece la llama verde, y el mineral se funde con alguna dificultad, dando directamente, sin adicion de fundente, un boton de cobre maleable; lo que se comprende fácilmente, por la presencia del peróxido de fierro, que cede parte de su oxígeno, y trasforma el azufre del sulfuro en ácido sulfuroso, dejando libre el cobre en el estado metálico. Calentado el mineral en un tubo de vidrio dá vapores de agua.

Cuando se trata este mineral con el ácido nítrico, este último disuelve solamente al cobre, dejando un resíduo colorado de peróxido de fierro, y la solucion de un bello color verde, casi no dá señales de fierro por medio del amoniaco, lo que hace conocer, que el sulfuro de cobre, que por su color rojizo-morado se podria creer Filipsita, no lo es, pues

no contiene fierro ; hallándose este ultimo mineral en el estado de peróxido , atacable por el ácido oxálico.

Tratado el mineral pulverizado con el amoniaco , este se colorea inmediatamente en un intenso color azul , por el óxido de cobre que se disuelve con mucha facilidad.

Practicado el análisis químico de este mineral , se obtuvo el siguiente resultado:

Cloro	0.247
Azufre	9.880
Cobre	19.794
Oxido de cobre	43.310
Peróxido de fierro	17.900
Agua	8.855
Pérdida	0.014
	100.000

Reflexionando sobre la composicion de este singular mineral , se vé , que por la presencia del cloro del cobre, del óxido de este metal y del agua , se encuentran en él , los elementos del oxicloruro de cobre ó Atacamita.

Por la presencia del azufre y del cobre , se vé , que el dicho mineral contiene un sulfuro ; pero si juzgamos por la proporcion relativa del cobre y azufre , vemos que hay un solo equivalente de cobre por uno de azufre, lo que nos llevaría á pensar que el sulfuro contenido en este mineral , no es la Chalkosina (subsulfuro de cobre) , sino la Covellina (sulfuro de cobre) que tiene por fórmula CuS. — Sin embargo , el análisis dá ademas una fuerte proporcion de óxido de cobre libre ; y por otra parte , el mineral no manifiesta , ninguno de los caracteres de la Covellina , y mucho menos su color. De consiguiente , parece mas racional pensar , que el otro equivalente de cobre que debia ser combinado al azufre , es reemplazado por un equivalente del óxido del mismo metal , como en el mineral analizado por Tayler , y que se conoce con el nombre de Marcylita — Esta opinion seria corroborada tambien por la fuerte proporcion de agua que contiene el mineral del Perú , la que se halla tambien en la Marcylita , cuya fórmula es CuS + CuH.

Admitiendo este modo de pensar , el mineral en cuestion , sería formado como hemos dicho , por una mezcla íntima de :

Marcylita ó sulfuro de cobre con óxido.
Atacamita ú oxicloruro de cobre.
Melaconisa ú óxido de cobre y
Limonita ó peróxido hidratado de fierro.

Dando por el cálculo á la Marcylita la cantidad de cobre, óxido de cobre y agua correspondiente; y dando por otra parte á la Atacamita la cantidad de cobre, óxido de cobre y agua, proporcional á la del cloro hallado en el análisis, se puede subdividir el complexo mineral analizado, del modo siguiente:

Marcylita	Azufre	9.880	59.933
	Cobre	19.574	
	Oxido de cobre	24.513	
	Agua	5.966	
Atacamita	Cloro	0.247	1.587
	Cobre	0.220	
	Oxido de cobre	0.819	
	Agua	0.301	
Melaconisa ú	Oxido de cobre		17.978
Limonita	Peróxido de fierro	17.900	20.400
	Agua	2.500	
	Pérdida		0.102
			100.000

Núm. 135 — Chalkosina clorífera (proto-sulfuro con cloruro de cobre) con
Cuarzo, y
Crisocola (silicato de cobre).

Ley de cobre = 62 %

Cerro verde cerca del Tambo del Cortaderal — Entre Islay y Arequipa.

Esta muestra presenta la Chalkosina ó sulfuro de cobre, en masas amorfas, de color gris con brillo metálico bastante vivo.

Cuando se tiene un pequeño fragmento á la llama del soplete, ó simplemente á la de una lámpara de alcohol, se ve que la llama toma un bello color verde, lo que hace descubrir la presencia del cloruro de cobre.

Si este mineral tuviese una composicion fija, debia naturalmente constituir una nueva especie mineral, pero como varia muchísimo la proporcion del cloruro de cobre en las distintas muestras, se debe considerar como una simple variedad de Chalkosina, con mezcla de cloruro de cobre.

Núm. 136. — **Chalkosina** (proto-sulfuro de cobre) cristalizada en octaedros, derivados de un prisma romboidal.
Minas cerca de Maravillas — Distrito de Vilque — Provincia de Puno.

Núm. 137. — **Chalkosina** (proto-sulfuro de cobre) compacta.
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 138. — **Chalkosina clorífera** (proto-sulfuro con cloruro de cobre) con **Caliza** (carbonato de cal).
Distrito de Pica — Provincia de Tarapaca.

Núm. 139. — **Chalkosina** (proto-sulfuro de cobre) compacta, con **Dolomita ferruginosa** (carbonato de cal y magnesia con óxido de fierro) y **Limonita** (peróxido hidratado de fierro).
Minas de Santa Lucia — Distrito de Vilque — Provincia de Puno.

La Chalkosina es bastante comun en el Perú, hallándose ademas de los lugares citados, en el mineral de Colquipocro de la Provincia de Huaylas; en la mina de Huancapeti de la Provincia de Huaráz; en el Distrito de Pica de la Provincia de Tarapaca; en el cerro de Motuypata, del Distrito y Provincia de Huanta; en la quebrada de Victor cerca de Arica; en el Mineral de la Compuerta, Departamento de Puno; en la Provincia de Cajatambo; y en muchos otros lugares.

Núm. 140. — **Covellina** (sulfuro de cobre) terrosa, llamada comunmente AÑILADO, con **Yeso** (sulfato de cal).
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 141. — **Covellina** (sulfuro de cobre) llamado AÑILADO, con **Chalkopirita** (sulfuro de cobre y fierro) conocida con los nombres de GUALDA, BRONCE DE COBRE, PIRITA DE COBRE, etc.
Minas de Canza — Provincia de Ica.

La Covellina, conocida por los mineros del país con el nombre vulgar de *Añilado*, por su color azul intenso, á veces con reflejos rojizos como los que presenta el añil, se halla en muchos otros puntos del Perú, entre los cuales citaremos la mina de San Cristóval del Distrito de Recuay de la Provincia de Huaraz; la mina de Jecanga, de la misma Provincia de Huaraz; la mina de San Francisco de Pasacancha, en la Provincia de Pomabamba; los cerros de cerca de Ilo en la Provincia de Moquegua; en el cerro de Acosupo del Distrito y Provincia de Lampa, y en el Distrito de Lucma de la Provincia de Trujillo.

La Covellina, raras veces es pura, principalmente la que se encuentra en la region de la Costa, la que se halla casi siempre asociada al sulfato básico de cobre ó Brochantita y al Yeso ó sulfato de cal.

El siguiente análisis de una muestra de Covellina de Canza (Provincia de Ica) dará una idea de su composicion.

Materias solubles en el agua.....	Sulfato de cal		1.20
	Cloruro de sodio.....		0.30
	Agua.....		0.30
Materias solubles en el ácido acético	Cobre 13,20 = Oxido	16.50	
	Ácido sulfúrico.....	4.63	=Brochantita. 24.16
	Agua.....	2.70	
	Oxido de fierro.	0.33	
Materias solubles en el ácido nítrico	Cobre.....	51.80	
	Azufre.....	21.63	=Covellina.... 73.78
	Fierro.....	0.35	
			99.74

Núm. 142. — Filipsita (sulfuro de cobre y fierro) llamado vulgarmente PECHO DE PALOMA.

Lugar llamado Pucacancha — Provincia de Arequipa.

Núm. 143. — Filipsita (sulfuro de cobre y fierro) llamado vulgarmente PECHO DE PALOMA, acompañada de **Caliza** (carbonato de cal).

Mina cerca de Huallanca — Provincia Dos de Mayo.

Esta muestra es notable, por la rapidez con que varia de color por la accion del aire; cuando se rompe, presenta en su interior un color bron-

cado uniforme de Tumbaga, muy distinto del de la superficie, que ha sufrido la accion del aire; pero pronto las superficies de fractura varian poco á poco su color, pasando al morado; bastando menos de 24 horas para verificarse este cambio. En seguida, se ven aparecer algunos puntos de color azul, los que van extendiendose, y despues de 24 horas, abrazan ya una gran superficie del mineral. — Este matiz azul, va continuamente ganando en extension, de manera que á los pocos dias es el color dominante de este mineral.

La Filipsita es mas rara en el Peru que la Chalkosina. Los principales lugares adonde se encuentra este mineral, ademas de los precedentes, son la mina Salteada en el cerro de Motuypata del Distrito y Provincia de Huanta; en el Cerro Supra, Distrito de Marcapomacocha, de la Provincia de Tarma; en una mina cerca de Chicla de la Provincia de Huarochiri; en el cerro Pomasi de la Provincia de Lampa, etc.

Núm. 111. — **Chalkopirita** (sulfuro de cobre y fierro) llamado comunmente GUALDA, BRONCE DE COBRE Ó PIRITA DE COBRE, **cristalizada en tetraedros imperfectos, cubiertos por un velo de óxido de cobre.**

Mina Oropesa — Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

Esta rara muestra es la unica de Chalkopirita que he podido hallar cristalizada; se presenta en tetraedros modificados sobre los ángulos solidos. Pero lo que distingue á este mineral es el ofrecer los cristales cubiertos por un velo de óxido de cobre, de manera que exteriormente parecen negruzcos; lo cual, á primera vista hace que se les suponga formados de Panabasa ó cobre gris. Cuando se rompen estos cristales, sin pulverizarlos, se ve persistir el color gris, aun en su interior; pero cuando se aplastan y se reducen a muy pequeños fragmentos, entonces se ve aparecer muchas particulas de color dorado, de manera que cuando se halla reducido el mineral a polvo, no muy fino, pierde el color gris que tenia antes, y la totalidad se vuelve de color dorado verdoso, como la verdadera Chalkopirita.

Tambien es digno de notar que las puntas ó ángulos sólidos de los tetraedros, tienen á veces un color rojizo morado, y parecen formados de otro mineral de cobre, la Filipsita, que contiene una menor cantidad

de fierro y de azufre. Sin embargo, cuando se rompen estas puntas, se ve aparecer el color dorado de la Chalkopirita.

Por los precedentes caracteres, parece que este mineral hubiera sufrido una especie de calcinacion exterior, la que ha volatilizado una parte del azufre, reduciendo las puntas de los cristales, a Filipsita, y la superficie de dichos cristales, al estado de óxido de cobre.

Con mucha facilidad se puede patentizar la presencia del oxido de cobre, en la parte superficial de los cristales, tratando el mineral finamente pulverizado con amoniaco liquido, el que toma instantáneamente un hermoso color azul, por el óxido de cobre que se disuelve; no sucediendo lo mismo con la Chalkopirita pura, la que es atacada por el amoniaco con mas lentitud.

El análisis de esta extraña muestra de Chalkopirita, ha dado por su composicion:

Azufre	34.029
Fierro	30.810
Cobre	34.958
Plata	0.133
Pérdida	0.070
	100.000

La pérdida puede representar el oxígeno combinado con la parte de cobre que se halla en este mineral en el estado de óxido.

Núm. 145. — **Chalkopirita** (sulfuro de cobre y fierro) con **Bournonita argentífera** (sulfuro de plomo, cobre y antimonio con plata).

Ley de plata = 0,0076.

Por cajon, marcos 92.

Mina Oropesa — Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

Núm. 146. — **Chalkopirita** (sulfuro de cobre y fierro) llamada vulgarmente GUALDA, con **Pirita** (sulfuro de fierro) llamado en el pais BRONCE.

Mina cerca de Pira — Distrito de Pampas — Provincia de Huaraz.

La Chalkopirita se encuentra en muchos otros lugares del Perú, entre ellos citarémos varias otras minas del Distrito de Recuay, de la Pro-

vincia de Huaraz ; la mina de Maribamba , en la Provincia de Huari ; la mina de Wansala , cerca de Huallanca en la Provincia Dos de Mayo ; la mina de Araqueda en la Provincia de Cajabamba ; las minas de Salpo en la Provincia de Otuzco ; en la mina de Binchos Distrito de Aquia , y en Auquimarca de la Provincia de Cajatambo ; en la mina de Santiago , entre Piedra Parada y Antarangra, Provincia de Huarochirí ; en Huanca-cachan , Distrito de Pacaraos de la Provincia de Canta ; á poca distancia de Laraos en la Provincia de Yauyos ; en el Cerro de Pomasi , de la Provincia de Lampa etc. etc.

Núm. 147. — Chalkosina , Atacamita y Brochantita (sulfuro , oxicloruro y sulfato básico de cobre) mezclados íntimamente , con manchas de **Malaquita** (carbonato verde de cobre)

Cerro verde , cerca del Tambo del Cortaderal — Entre Islay y Arequipa.

Esta muestra es formada por la reunion de los tres minerales mas arriba indicados , tan íntimamente mezclados , que parecen haber sido fundidos en uno solo ; de modo que ha resultado un compuesto , que carece de los caracteres propios de cada uno de los minerales que entran en su composicion.

En efecto , no puede ser clasificado como Chalkosina , porque si es verdad que conserva todavia el color y parte de su brillo metálico , estos caracteres se pierden , si se reduce el mineral á polvo , pues este carece enteramente de brillo metálico , y ofrece un color gris que tira á verdoso.

Ménos puede ser clasificada como Atacamita , pues su color gris y brillo metalico , lo alejan muchísimo de este mineral ; y solo conserva de Atacamita la propiedad de colorear en verde la llama del soplete ó de una lámpara de alcohol , cuando se expone á su accion un pedacito de mineral en la pinza de platina.

Tampoco puede ser considerado como Brochantita , por los mismos motivos , pues su aspecto y brillo metálico lo distinguen a primera vista de este último mineral , y solo por la accion de los reactivos se puede conocer la presencia de la Brochantita en la muestra que nos ocupa.

Minerales conocidos con el nombre de Cobre gris, y llamados vulgarmente Pavonados.

Este grupo, comprende todos aquellos minerales de cobre, designados con el nombre general de *Cobre gris*; en los que el cobre es el metal dominante, y se halla combinado, no solamente con el azufre, sino tambien con el antimonio, ó el arsénico, y comunmente con estos dos elementos á la vez. Estos minerales contienen ademas, de un modo accidental, una cierta proporcion de otros metales, entre los que son mas comunes la plata, el fierro, el zinc y el plomo; no siendo tampoco rara en ellos, la presencia del oro y del mercurio; y solo en algunos casos excepcionales contienen tambien, el estaño ó la platina.

Este grupo, que comprende los minerales que se conocen indistintamente en el Perú, con el nombre general de *Pavonado*, y que constituyen una gran parte de los minerales argentíferos, que se benefician en el país para la extraccion de la plata, es muy fácil de distinguir, tanto por sus caracteres físico-químicos, como cristalográficos; pues sus formas cristalinas, pertenecen al sistema regular, siendo las hemiédricas, las mas comunes á este grupo de minerales; y entre estas formas, domina el tetraedro, mas ó ménos modificado.

Muchos mineralogistas, han dividido este grupo, ó mas bien este género, en tres especies; segun que el Cobre gris, contiene antimonio, ó arsénico, ó ambos elementos, y yo mismo en mi obra sobre el Departamento de Ancachs, adopté las divisiones con sus nombres respectivos, empleados por Adam, en su cuadro mineralógico, publicado en los Anales de minas del año 1869 [1], cuyo autor, aplica el nombre de Tetraedrita, al Cobre gris que tiene solamente antimonio; el de Tennantita, al que tiene solamente arsénico; y el de Panabasa, al que tiene antimonio y arsénico á la vez.

Pero habiendo notado mas tarde, que todos los Cobre gris ó Pavonados del Perú, contienen, aunque sea en muy pequeña cantidad un poco de arsénico, desechè el nombre de Tetraedrita, como lo han hecho

[1] Annales des mines — Memoire tome XV, 1869 — Pág. 405.

tambien muchos mineralogistas modernos, adoptando por todas estas variedades de Cobre gris, el nombre de Panabasa.

La mayor parte de los autores, reunen pues, todas las variedades de Cobre gris ó Pavonado, que cristaliza en el sistema regular, en dos especies, que son la Panabasa y la Tennantita; considerando como perteneciente á la primera, todas las variedades de cobre gris que tienen antimonio, aunque este sea reemplazado en parte por el arsénico; y reuniendo, bajo el nombre de Tennantita, a los que tienen solamente arsénico.

Esta division, del cobre gris, en las dos citadas especies, parece hasta cierto punto, apoyada tambien por algunos caracteres cristalográficos; habiendose notado, en los minerales de Europa, que el Cobre gris con antimonio, afecta de preferencia las formas hemiédricas, cristalizando casi siempre en tetraedros, mas ó menos modificados; mientras que el Cobre gris con arsénico, no es raro verlo cristalizar en cubos, mas ó ménos modificados, y en dodecaedros romboidales.

Sin embargo, en las variadas muestras de Cobre gris ó Pavonados del Peru, no se pueden establecer limites, entre las dos especies; estos es entre la Panabasa y la Tennantita, ni por los caracteres químicos, ni tampoco por los caracteres cristalográficos; pues el arsénico reemplaza al antimonio en toda proporcion; y de consiguiente, no se sabe donde acaba la Panabasa y empieza la Tennantita. En cuanto á los caracteres cristalográficos, he podido notar, que existen variedades de cobre gris, en que predomina el arsénico, y que sin embargo, cristalizan en tetraedros muy bien definidos. Así mismo, se encuentran variedades, que cristalizan en dodecaedros romboidales, y apesar de esto, contienen mas antimonio que arsenico.

Como ejemplo de lo primero, citaré el Cobre gris arsenical, de Morococha (N. 169 de la coleccion), que ha sido descrito por el célebre mineralogista Breithaupt, con el nombre de Sandbergerita; el que cristaliza en tetraedros muy bien definidos, y mas ó ménos modificados, sobre los angulos salidos y sobre las aristas.

En este mineral, predomina el arsénico sobre el antimonio, y químicamente, debe considerarse como Tennantita; sin embargo, su cristalizacion en tetraedros bien determinados, es mas propia de la Panabasa.

Estos caracteres, comunes á las dos especies, hace que muchos autores, consideren á la Sandbergerita de Morococha como una Tennantita; y que otros mineralogistas, clasifiquen al mismo mineral, como una Panabasa.

Estas diversas opiniones, hacen ver, cuan inciertos son los caracteres asignados á las dos especies, Panabasa y Tennantita.

Un ejemplo de una variedad de cobre gris, que cristaliza en dodecaedros romboidales, que es la forma que se le atribuye á la Tennantita, y que sin embargo, tiene la composicion de la Panabasa, por tener mas antimonio que arsénico, se puede observar en la muestra N. 164 de la coleccion.

Por lo que acabamos de decir, se ve que la Tennantita, repecto de los minerales del Perú, no tiene caracteres seguros, ni químicos, ni mineralógicos; puesto que, todas las variedades de cobre gris arsenical, aun las que afectan la cristalizacion en cubos y dodecaedros, que es comun á la Tennantita, contienen una notable proporcion de antimonio, y deben, de consiguiente, llevar el nombre de Panabasa.

Estas consideraciones, me han inducido á dar el nombre de Panabasa, á casi todas las muestras de cobre gris de la coleccion, que cristalizan en el sistema regular; pues todas ellas, contienen á la vez antimonio y arsénico, aunque algunas cristalizan en cubos y dodecaedros romboidales, mas ó menos modificados; y otras, que á pesar de cristalizar en tetraedros, han sido clasificadas, por algunos mineralogistas entre las Tennantitas.

Para que se pueda conocer, las variedades de cobre gris, ó pavonados del Perú, que serian considerados, por algunos mineralogistas, con el nombre de Tennantita, ó con el de Sandbergerita, que ha aplicado, M. Breithaupt, á un cobre gris de Morococha, he creido conveniente poner estos nombres entre paréntesis, en seguida al de Panabasa que deben llevar.

En el grupo de los minerales conocidos indistintamente con el nombre de cobre gris, y vulgarmente con el de Pavonados, se coloca tambien la Enargita, la que apesar de tener una composicion análoga á la de la Tennantita, cristaliza en prismas, que derivan del prisma romboidal. Por su forma cristalina, forma pues, la Enargita una especie muy

distinta, la que he conservado y aparecen en la coleccion, algunas muestras con este nombre.

Por ultimo, encontré en el Perú, un mineral, que tiene cierta analogia con el Cobre gris, y apesar de no haberlo hallado, hasta ahora, en el estado cristalizado, atendiendo á su composicion muy distinta de la Panabasa y de la Enargita, pero al mismo tiempo bastante constante, la he considerado como una nueva especie, y descrita en mi obra sobre el Departamento de Ancachs, con el nombre de Malinowskita, habiéndola dedicado al señor Malinowski, inteligente ingeniero en jefe, del célebre Ferrocarril Trasandino.

En las consideraciones generales, que encabezan la presente obra, he dicho, que los minerales cristalizados, son muy raros en el Perú. Deberia hacerse una excepcion de la regla para la Panabasa, la que se halla con mas frecuencia en el estado cristalino, como aparece de las bellas muestras, de la presente coleccion; pero es preciso tambien decir, que la mayor parte de las muestras de Panabasa cristalizada, provienen de un solo Distrito mineral, que es el de Huayanca, de la Provincia «Dos de Mayo».

He aqui las muestras de Panabasa, que forman parte de la coleccion:

Núm. 148. — **Panabasa argentífera** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico con plata), en cristales tetraédricos, modificados sobre los ángulos sólidos y sobre las aristas.
Nombre vulgar, PAVONADO, con
Pirita (sulfuro de fierro) y
Cuarzo.
Ley de plata = 0,025.
Por cajon, marcos 300.
Mina de Santa Rosa — Huallanca — Provincia Dos de Mayo.

Núm. 149 — **Panabasa argentífera** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico con plata), cristalizada en tetraedros.
Ley de plata = 0,0336.
Por cajon, marcos 404.
Mina de Santa Maria — Huallanca — Provincia Dos de Mayo.

Núm. 150. — **Panabasa argentífera** (sulfuro de cobre , antimonio y arsénico con plata) , cristalizada en tetraedros , profundamente modificados sobre las aristas , pasando al tetraedro piramidal , con

Cuarzo cristalizado.

Ley de plata = 0,060.

Por cajon , marcos 720.

Mina de San José del Banco — Huallanca — Provincia « Dos de Mayo».

Núm. 151. — **Panabasa** (Tennantita) **argentífera y ferrífera** (sulfuro de cobre , antimonio y arsénico con plata) , en cristales derivados del cubo , con

Pirita (sulfuro de fierro).

Mina de Santa Rosa — Huallanca — Provincia «Dos de Mayo».

Núm. 152. — **Panabasa argentífera** (sulfuro de cobre , antimonio y arsénico con plata) amorfa y cristalizada.

Ley de plata = 0,305.

Por cajon , marcos 366.

Mina de Santa Rosa — Huallanca — Provincia «Dos de Mayo».

Núm. 153. — **Panabasa argentífera** (sulfuro de cobre , antimonio y arsénico con plata), en cristales imperfectos , con

Pirita (sulfuro de fierro), y

Cuarzo.

Ley de plata = 0,028.

Por cajon , marcos 336.

Mina Cármen del Banco — Huallanca — Provincia « Dos de Mayo».

Núm. 154. — **Panabasa argentífera** (sulfuro de cobre , antimonio y arsénico), cristalizada en tetraedros , con

Pirita (sulfuro de fierro) en dodecaedros pentagonales.

Mina de San Dimas — Queropalca — Provincia « Dos de Mayo» .

Núm. 155. — **Panabasa argentífera** (sulfuro de cobre , antimonio y arsénico con plata) , en cristales tetraédricos , entrelazados.

Ley de plata = 0,0035.

Por cajon , marcos 420.

Mina de Santa Rosa — Huallanca — Provincia « Dos de Mayo ».

Esta bella muestra, es formada por unos grandes cristales, aislados de toda ganga y entrelazados unos con otros. Estos cristales son tetraedros, modificados sobre sus ángulos solidos por tres facetas muy pequeñas, y sobre sus aristas, por caras muy oblicuas, que se extienden hasta el centro de las caras del tetraedro, dando lugar a un tetraedro piramidal muy aplastado.

Núm. 156. — **Panabasa argentífera** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico con plata), cristalizada en tetraedros, los que son cubiertos á su vez, por pequeños cristales dodecaédricos y cúbicos de **Pirita** (sulfuro de fierro).

Ley de plata = 0,15.

Por cajon, marcos 180.

Mina de San Dimas — Queropalca — Provincia «Dos de Mayo».

Núm. 157. — **Panabasa** (Tennantita) **argentífera** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico con plata), algo descompuesta en cristales cúbicos modificados.

Ley de plata = 0,0501.

Por cajon, marcos 602.

Mina de San Rafael — Huallanca — Provincia «Dos de Mayo».

Núm. 158. — **Panabasa** (Tennantita) **argentífera** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico con plata), en cubos modificados y tetraedros que pasan al dodecaedro trapezoidal.

Ley de plata = 0,027.

Por cajon, marcos 324.

Mina de las Nieves — Huallanca — «Provincia Dos de Mayo».

Esta hermosa muestra, es ormada por la aglomeracion de muchisimos cristales, sin ganga alguna, y de un color gris negruzco brillante. Por su tendencia a cristalizar en la forma cubica, apesar de contener bastante antimonio, seria clasificada por muchos mineralogistas como una Tennantita.

Núm. 159. — **Panabasa argentífera** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico con plata), cristalizada en tetraedros muy modificados y estriados.

Ley de plata = 0,048.

Por cajon, marcos 576.

Mina de Tambillo — Distrito de Lucma — Provincia de Otuzco.

Núm. 160. — **Panabasa** (Tennantita) **argentífera** (sulfuro de cobre , antimonio y arsénico con plata) , en cristales mal definidos, pertenecientes al tetraedro , cubo y dodecaedro romboidal.

Ley de plata = 0,3336

Por cajon , marcos 404.

Mina de Santa María — Huallanca — Provincia «Dos de Mayo».

Núm. 161. — **Panabasa** (Tennantita) **argentífera** (sulfuro de cobre , antimonio y arsénico con plata) , cristalizada en tetraedros , y cubos modificados.

Ley de plata = 0,02366.

Por cajon , marcos 284.

Mina de San Rafael — Huallanca — Provincia «Dos de Mayo».

Núm. 162. — **Panabasa** (Tennantita) **argentífera** (sulfuro de cobre , antimonio y arsénico con plata) , en gruesos cristales derivados del dodecaedro romboidal.

Ley de plata = 0,0055.

Por cajon , marcos 66.

Mina de Araqueda — Provincia de Cajabamba.

Esta rara muestra ofrece la Panabasa en gruesos cristales , del tamaño de dos ó tres pulgadas. Aunque no presenta ningun cristal perfecto , por algunas caras bien definidas , que se notan en la muestra , se puede deducir que pertenecen á un dodecaedro romboidal , modificado por dos caras en bisel , sobre las aristas , y por la otra cara sobre los ángulos sólidos , dando orígen á una forma muy complicada.

Esta Panabasa , es de color gris de fierro negruzco , con poco brillo en su superficie exterior , pero bastante brillante , en las superficies de fractura reciente.

Al soplete , decrepita y se funde fácilmente , desprendiendo vapores antimoniales y arsenicales á la vez.

Por su color oscuro y forma cristalina en dodecaedros , este mineral debiera ser considerado como Tennantita ; pero por su elevada proporcion de antimonio , como se puede notar en el siguiente resultado de análisis , le doy el nombre de Panabasa.

Azufre	23.51
Antimonio	17.21
Arsénico	7.67
Cobre	42.00
Fierro	8.28
Plata	0.55
Zinc	0.49
	99.71

Núm. 163. — **Panabasa argentífera y plomífera** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico con plata y plomo), en cristales aplastados.

Ley de plata = 0,023.

Por cajon, marcos 276.

Mina de San José — Quiropalca — Provincia «Dos de Mayo».

Núm. 164 — **Panabasa** (Tennantita) **argentífera** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico), en gruesos cristales imperfectos.

Ley de plata = 0.0056.

Por cajon . marcos 67,2.

Mina de Arequipa — Provincia de Cajabamba.

Núm. 165. — **Panabasa** (Tennantita) **argentífera y ferrífera** (sulfuro de cobre y arsénico con plata y fierro).

Ley de plata = 0.0068.

Por cajon . marcos 81,6.

Cerro mineral de Sagapallo — Provincia de Cajabamba.

Núm. 166. — **Panabasa** (Sandbergerita) **argentífera** (sulfuro de cobre, arsénico y antimonio, con plata, zinc y fierro) cristalizada en tetraedros.

Ley de plata = 0.0016.

Por cajon . marcos 19,2.

Mina de Yucal — Distrito de Chetilla — Provincia de Cajamarca.

Esta bella muestra, se halla cristalizada en tetraedros bien definidos; algunos de los cuales ofrecen sus ángulos sólidos intactos y muy puntiagudos; y otros presentan estos ángulos triedros, modificados por tres

pequeñas facetas. Las aristas, en la mayor parte de los cristales, se hallan modificadas por dos caras, las que á veces se extienden hasta el centro de las caras del tetraedro dando lugar al tetraedro piramidal.

Lo que es digno de notar en esta muestra es el color gris azulejo muy claro, que ofrecen los cristales, los que no son muy brillantes y parecen como empañados. Sin embargo, cuando se reduce el mineral á polvo, se ve con sorpresa, que este, es de color rojizo como el de la Pirargirita ó Rosicler.

Un análisis de este mineral hecho en Italia por el profesor Oresi, ha dado por su composicion.

Cobre	43.30
Plomo	trazas
Zinc	2.00
Fierro	4.00
Antimonio	6.12
Arsénico	16.78
Azufre	26.05
	98.25

Añadiré, que este mineral tiene tambien una pequeña proporcion de plata = 0,0016.

Esta composicion se difiere muy poco de la del mineral de Morococha, analizado por M. Merbach y que el mineralogista Breithaupt, ha denominado Sandbergerita, y la cual, tanto por su forma cristalina cuanto por su composicion, se debe comprender en la Panabasa.

Núm. 167. —**Panabasa argentífera** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico con plata) en tetraedros modificados sobre los ángulos sólidos y sobre las aristas, las que aparecen curvas.

Ley de plata = 0,0075.

Por cajon, marcos 90.

Mina del Mefisto — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 168 — **Panabasa** (Sandbergerita) **argentífera** (sulfuro de cobre, arsénico y antimonio con plata) cristalizada en tetraedros, modificados tanto sobre los ángulos sólidos como sobre las aristas.

Ley de plata = 0,0018.

Por cajon, marcos 9.

Mina de Yucad — Distrito de Chetilla — Provincia de Cajamarca.

Esta muestra aunque de la misma mina que la del N. 166, difiere de esta ultima por sus cristales que apesar de no ser bien definidos, ofrecen ademas de la modificacion sobre las aristas que dan origen al tetraedro piramidal, otra faceta, aunque angosta, que pertenece al cubo.

Núm. 169 — Panabasa (Sandbergerita) **argentífera**, (sulfuro de cobre, arsénico y antimonio con plata plomo, fierro y zinc), cristalizada en tetraedros.

Ley de plata = 0,0024.

Por cajon, marcos 28,8.

Mina Señor de la Carcel — Morococha — Provincia de Tarma.

Este mineral es el que ha servido de tipo al mineralogista Breithaupt para establecer la especie que llamó Sandbergerita dedicándola al profesor Sandberger;[1] especie que no ha sido adoptada por los principales mineralogistas, algunos de los cuales la consideran como una variedad de la Panabasa y otros como una Tennantita.

Los caracteres sobre los cuales se fundó Breithaupt, para formar de este mineral una nueva especie, son su composicion distinta y peso especifico menor que el de las demas variedades de Cobre gris; siendo el peso especifico de la Sandbergerita, 4,369, mientras que el de la Tennantita, que es la variedad de Cobre gris mas liviana, tiene segun el mismo autor, un peso especifico de 4,491.

Este mineral es de un color gris de fierro negruzco, con poco brillo metálico, el que es mas vivo en las superficies de fractura reciente, su polvo es negruzco, y la dureza es de 4,50 á 4,75.

Cristaliza en tetraedros modificados por tres facetas sobre los ángulos solidos, y por dos caras cortadas muy oblicuamente sobre las aristas. Estas modificaciones varian muchisimo en los distintos cristales, siendo en algunos, apénas visibles y en otras bastante profundas. Muchos cristales ofrecen estrias trasversales.

El análisis de la Sandbergerita de Breithaupt, que se encuentra en Morococha, segun un análisis practicado en Alemania, por el señor Merbach ha dado la composicion siguiente:

[1] Mineralogische Studien, von August Breithaupt — Leipzig — 1866.

Cobre	41,08
Plomo	2.77
Zinc	7.19
Fierro	2.38
Antimonio	7.19
Arsénico	14.75
Azufre	25.12
	100.48

A lo que se puede añadir una pequeña proporcion de plata que hallé constantemente en este mineral y que llega á 0.0024.

Como se ve, esta variedad de Cobre gris se hace notar por su elevada proporcion de zinc que seria el carácter mas saliente para mantener la nueva especie creada por el célebre Breithaupt; pues su menor peso específico, no es sino una consecuencia de la elevada cantidad de zinc que contiene.

Al no conservar el nombre de Sandbergerita, yo creo que debe considerársele como una Panabasa; porque si es verdad que por la elevada proporcion de arsénico y su peso específico mas debil se acerca á la Tennantita, por la presencia de una regular cantidad de antimonio y por su cristalizacion constante en tetraedros, debe ser considerada como una Panabasa; pues de otro modo los caracteres de la Tennantita, serian inciertos, porque esta especie careceria de límites y mas valdria suprimirla, como se ha hecho por algunos autores con la Tetraedrita.

Por estas razones, yo he colocado la Sandbergerita de Breithaupt entre las Panabasas.

La Panabasa, aunque no en estado cristalizado, es muy comun en el Perú, formando uno de los principales minerales que se benefician en el pais, para la extraccion de la plata, de modo que seria muy largo enumerar los lugares donde se encuentra. Ella acompaña muchas veces á la Galena, y aunque en muchos casos no se descubre á la simple vista por hallarse un poco dividida y muy entremezclada con este último mineral, se puede descubrir su presencia por el análisis; siendo casi siempre la Panabasa argentífera la que da una ley de plata bastante elevada á ciertas Galenas ó sulfuros de plomo

Por su oxidacion, la Panabasa, es la que ha dado orígen á muchos

minerales pacos, los que presentan muchas veces en su parte central alguna pequeña parte de este complexo sulfuro.

Muchos minerales argentíferos conocidos, principalmente en el Norte del Perú con el nombre de *Chancaca*, no son sino una mezcla de minerales oxidados ó Pacos, con Panabasa y Pirita. Se podria considerar este mineral como un pasage de los sulfuros á los Pacos.

En algunas minas del Cerro de Pasco, se encuentran Piritas llamadas vulgarmente *Bronces* con una regular cantidad de plata, y si se observan con atencion por medio de un lente se descubren pequeños puntos ó vetillas en forma de hilos, de Panabasa argentífera; pudiéndose decir de un modo general, que una Pirita que contiene una ley de plata mayor de dos milésimos, casi siempre va íntimamente mezclada con un poco de Panabasa argentífera.

Añadiré que en el Perú se encuentran tambien Panabasas, con mercurio y con estaño, citando como un ejemplo de la primera, la Panabasa mercurial del cerro de San José, de la Provincia de Azángaro, y de la última, la Panabasa estanífera de Tambillo, de la Provincia de Huari; la que analizada en Alemania por el Dr. Rube, ha dado el resultado siguiente:

Plata	0.27
Cobre	9.47
Arsénico	3.54
Antimonio	15.27
Estaño	14.40
Azufre, fierro y tierra	57.05
	100.00

Núm. 170. — Enargita (sulfuro de cobre y arsénico) cristalizada en prismas romboidales y de 8 caras.

Mina Señor de la Cárcel — Morococha — Provincia de Tarma.

Este mineral tiene mucha analogia con la Tennantita, de la que se distingue por su cristalizacion; perteneciendo la forma cristalina de la Enargita al prisma romboidal. En la presente muestra se puede observar tanto el prisma romboidal primitivo como otros prismas de ocho ca-

ras derivados del primero; forma que es la mas constante en este mineral.

La composicion de la Enargita, segun el análisis de M. Plattner, es la siguiente:

Azufre	32.22
Arsénico	17.59
Antimonio	1.61
Cobre	47.20
Fierro	0.57
Zinc	0.23
Plata	0.02
	99.44

lo que segun el mismo autor da la fórmula

$$3Cu^2S + As^2S^5$$

Núm. 171. — **Enargita** (sulfuro de cobre y arsénico) lamelar, con
Pirita (sulfuro de fierro).
Mina Señor de la Cárcel — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 172. — **Enargita** (sulfuro de cobre y arsénico) cristalizada en prismas romboidales y de ocho caras, con
Tennantita (sulfuro de cobre y arsénico) cristalizada en tetraedros modificados, cubiertos como de un velo negruzco con matiz rojizo,
Hubnerita ó **Wolframita** (tungstato de manganeso), cristalizado en prismas muy aplastados,
Pirita (sulfuro de fierro), y
Cuarzo.
Mina Señor de la Cárcel — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 173. — **Enargita** (sulfuro de cobre y arsénico), con
Pirita (sulfuro de fierro) y
Cuarzo.
Mina de San Francisco — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 174. — **Enargita argentífera, ferrífera y zinquífera** (sulfuro de cobre y arsénico, con plata, fierro y zinc).
Ley de plata = 0,005.
Por cajon, marcos 60.
Mina Camotera — Sayapullo — Provincia de Cajabamba.

Esta muestra presenta una variedad de Enargita que proviene de un lugar muy distinto del de Morococha, adonde fué hallada por la primera vez.

Se presenta en una masa amorfa con una superficie cubierta de una multitud de pequeños cristales confusos y difíciles de determinar. Sin embargo, en medio de esta costra cristalina se notan algunos cristales de forma alargada, que pertenecen a un prisma romboidal, la que, junto a los demas caracteres hace conocer que este mineral es una Enargita.

Este mineral presenta un color gris de fierro oscuro, con brillo metálico en las superficies de fractura reciente y cuando se muele en polvo fino, toma un color rojizo oscuro, carácter que la distingue de la Enargita de Morococha, cuyo polvo es negro, y que es sin duda debido á la mayor proporcion de zinc; siendo casi un hecho averiguado, que todas las Panabasas y Tennantitas ricas en zinc, dan un polvo rojizo, que se asemeja al de la Pirargirita.

Este mineral con su ganga o criadero ha dado al análisis la composicion siguiente:

Criadero cuarzoso	19.500
Azufre	25.984
Arsenico	14.668
Fierro	11.550
Cobre	23.156
Zinc	4.800
Plata	0.500
	100.158

lo que da por el mineral calculado en el estado puro

Azufre	31.843
Arsénico	18.361
Fierro	14.441
Cobre	28.768
Zinc	5.966
Plata	0.621
	100.000

Por el resultado del analisis, se ve que en esta Enargita el cobre es reemplazado en parte por el zinc y por una gran cantidad de fierro, lo que por otra parte, al menos por la sostitucion del fierro al cobre, es bastante comun tambien en las Tennantitas.

Núm. 175. — Malinowskita (sulfuro de antimonio, cobre, plomo, plata, fierro y zinc), en un criadero cuarzoso.

Nombre vulgar, PAVONADO FINO.

La materia metálica sin criadero tiene:

Ley de plata = 0,13135.

Por cajon, marcos 1576.

Mina de Carpa — Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

Estudiando los minerales del Departamento de Ancachs en el año 1872, hallé un sulfuro múltiple de antimonio, cobre, plata, plomo, fierro y zinc, que si por los caracteres generales podria ser considerado como una Panabasa, no puede de ningun modo serlo como perteneciente á esta especie, por su composicion.

En efecto la Panabasa, Tennantita y Enargita, vienen designadas con el nombre comun de cobre gris, porque el cobre es el metal dominante, esto es, que entra en proporcion mucho mayor que los demas metales, los que se hallan en estos minerales casi de un modo accidental; así todas las variedades de cobre gris, pueden ser consideradas como un sulfuro de cobre con antimonio o arsénico ó con uno y otro de estos dos últimos elementos. Considerado de este modo, en ninguna Panabasa, que es el mineral que contiene el mayor número de metales, por fuerte que sea la sostitucion de otro metal al cobre, la proporcion de este último nunca baja de 25 %.

Un sulfuro múltiple, formado pues de antimonio, cobre, plata, plomo, fierro y zinc, en que la proporcion de cobre, no solo no llega a 25 %, sino que en el mayor número de los casos es muy inferior de 20 %, llegando á ser casi igual á la de algunos de los otros metales que entran en su composicion, es claro que no podrá ser considerado como Panabasa; á menos de que no se extienda el límite asignado á esta especie, hasta á los sulfuros múltiples formados de otros metales, en los que el cobre se halle tan solo de un modo accidental.

Como este sulfuro multiple, contiene una regular cantidad de plomo, algunos podrian creer que este mineral es una variedad de Bournonita. Pero del mismo modo que por su pequeña proporcion de cobre no puede ser considerado como Panabasa; por su reducida proporcion de plomo no puede hallar su lugar entre las variedades de Bournanita, conteniendo este ultimo mineral cerca de 40 °/₀ de plomo, mientras que en el mineral en cuestion la cantidad de plomo, nunca llega á 15 °/₀.

Aunque no he podido hallar, hasta ahora, a este rico mineral en el estado cristalizado, por la composicion poco diferente de varias muestras recogidas de distintas minas del Distrito de Recuay, he podido conocer que forma una combinacion estable y constituye una nueva especie mineral, que tiene cierta analogia con la Freibergita, de la que se distingue por el plomo que contiene en notable cantidad, cuyo metal no entra en la composicion de la Freibergita.

Lo que hace conocer que este mineral tiene un cierto carácter de estabilidad, y que debe ser considerado como una nueva especie, es que hasta los mineros del pais lo distinguen perfectamente de los demas, designandolo con el nombre de *Pavonado fino*.

Dediqué este rico mineral al ilustrado ingeniero D. E. Malinowski, que trazó el ferrocarril de Chimbote á Huaraz, por medio del cual se exportarán mas tarde las grandes riquezas minerales del Departamento de Ancachs.

La Malinowskita que dí á conocer por primera vez en la obra que publiqué sobre el citado Departamento de Ancachs, tiene los caracteres siguientes:

Se presenta en el estado amorfo, en pequeños trozos ó manchas en medio de una roca cuarzosa. Su color es gris de fierro un poco claro con mucho brillo metálico.

La Malinowskita tiene un peso especifico = 4.95 y una dureza = 4.

Ensayado al soplete sobre el carbon da abundantes vapores antimoniales que forman un depósito blanco volátil — Estos vapores tienen un ligero olor á ajo, que hace conocer la presencia en el mineral de una pequeña cantidad de arsénico.

Bajo la primera accion de la llama del soplete, el mineral decrepita, pero luego se funde en un botoncito magnético que hace descubrir la presencia del fierro. Continuando la accion de la llama, se ve formarse una

aureola amarilla de óxido de plomo y en seguida se ve depositarse cerca del botoncito una materia blanquizca fija, formada de óxido de zinc, el que se conoce por la propiedad que tiene de volverse verde cuando se moja con una gota de solucion de nitrato de cobalto y se continúa la calcinacion. El botoncito que queda es muy rico en plata y cobre.

La Malinowskita se encuentra siempre entremezclada con ganga ó criadero cuarzoso, de manera que para determinar su composicion, se hizo el análisis sobre el mineral molido con su criadero, deduciendo despues por el cálculo la composicion del mineral en el estado puro.

Dos análisis fueron hechos sobre minerales de la misma mina llamada Carpa, pero tomados en distintas épocas. Otro análisis fué hecho sobre una muestra tomada de la mina llamada Llaccha, ambas del Distrito de Recuay.

He aquí la composicion de la Malinowskita que resulta de dichos análisis:

	MINA DE LLACHA.	MINA CARPA.	
		Muestra tomada en 1867.	Muestra tomada en 1869.
Azufre	24.268	22.668	22.970
Antimonio	24.744	25.362	22.493
Arsénico	0.559	1.458	1.018
Cobre	14.375	14.376	18.784
Plata	11.917	10.265	13.135
Plomo	13.084	8.906	8.828
Fierro	9.122	10.595	10.016
Zinc	1.934	6.370	2.756

La 1ª muestra tenia en su estado natural 29.300 °/₀ de ganga ó criadero; la 2ª tenia 59.300 y en la última la proporcion de la ganga se elevaba á 68.600 °/₀ hallándose la Malinowskita repartida en pequeñas manchas en medio de la roca cuarzosa.

Por las proporciones relativas de la plata, fierro, plomo y cobre, se ve que la Malinowskita tiene una composicion enteramente distinta de todos los demas sulfuros metálicos conocidos.

Núm. 176. — Durfeldtita (sulfuro de antimonio , plata , plomo y manganeso), en un criadero cuarzoso.

La parte metálica tiene una
Ley de plata = 0,0734.
Por cajon , marcos 880.
Mina de Irismachay — Anquimarca — Provincia de Cajatambo.

Este nuevo mineral , por equivoco , ha sido colocado aquí en la coleccion , debiendo tener su lugar entre los minerales de antimonio en seguida de la Jamesonita.

La Dürfeldtita forma una nueva especie mineral que dediqué á la memoria del inteligente metalurgista y abnegado amigo D. Ricardo Dürfeldt [1]. Se distingue de todos los demas sulfuros múltiples , por la presencia de una fuerte cantidad de manganeso , que se conoce inmediatamente ensayando el mineral , préviamente calcinado , á la llama del soplete sobre el hilo de platina , con un poco de borax ; á cuya prueba da un vidrio morado.

Este nuevo mineral aunque no se ha hallado hasta ahora en el estado cristalizado , se puede sin embargo juzgar por su estructura semicristalina , que pertenece al prisma romboidal derecho.

La forma general que afecta la Dürfeldtita es la de una masa de color gris claro con brillo metálico no muy vivo , con una estructura que tiende á la fibrosa ; y en algunas cavidades se presenta en finas agujas como algunas variedades de Estibna ó sulfuro de antimonio.

Al soplete sobre el carbon se funde fácilmente y desprende abundantes vapores antimoniales , produciendo en seguida una aureola amarilla de óxido de plomo , y deja por último un resíduo ligeramente magnético , muy rico en plata , y que da una perla de color morado con el borax.

Tratado el mineral con ácido nítrico no muy concentrado , se disuelve con depósito de un polvo blanquizco de ácido antimónico , mezclado con un poco de sulfato de plomo.

La solucion tiene color, verde claro , por una pequeña cantidad de cobre que contiene el mineral , y precipita sulfato de plomo , por medio del ácido sulfúrico , y cloruro de plata con el ácido clorhídrico.

[1] Véase la parte preliminar ó primer tomo de la obra " El Perú ", pagina 164.

Separado el sulfato de plomo, y en seguida el cloruro de plata por medio de un filtro, el líquido precipita abundantemente con el amoniaco, dando lugar á un depósito color rojizo formado de óxido de manganeso con una pequeña cantidad de óxido de fierro. Este precipitado se vuelve de color negruzco cuando se le deja expuesto al contacto del aire; cámbio de color, debido á la peroxidacion del óxido de manganeso.

La dureza de la Dürfeldtita es igual á 2.5.

Su peso específico es difícil de determinar, por hallarse el mineral muy mezclado con el cuarzo, habiendo dado la muestra mas pura 5.40.

Un análisis de este mineral mezclado con su criadero, ha dado la siguiente composicion:

Ganga cuarzosa	31.306
Azufre	16.618
Antimonio	21.000
Plomo	17.760
Agua	5.050
Cobre	1.277
Fierro	1.540
Manganeso	5.555
	100.106

Deducida la ganga, por el calculo, se obtiene por la composicion de este mineral en el estado puro:

Azufre	24.154
Antimonio	30.523
Plomo	25.814
Plata	7.340
Cobre	1.856
Fierro	2.238
Manganeso	8.075
	100.000

Teniendo en cuenta aun la pequeña cantidad de fierro y cobre, se obtendrá por la composicion de la Dürfeldtita la siguiente formula:

$$3\,(Pb.\,Ag.\,Mn.\,Cu.\,Fe.)\,S + Sb\,S^3$$

Núm. 177. — **Atacamita** (oxicloruro de cobre)
Ley de cobre = 51 p°/₀
Minas del Distrito de Pica — Provincia de Tarapaca.

Núm. 178. — **Atacamita** (oxicloruro de cobre), con
Limonita (peróxido hidratado de fierro).
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 179. — **Atacamita** (oxicloruro de cobre), con
Limonita (peróxido de hidratado de fierro) y
Yeso (sulfato de cal).
Minas de Tingue — Provincia de Ica.

Núm. 180. — **Atacamita** (oxicloruro de cobre) amorfa, con
Yeso (sulfato de cal),
Fierro oligisto micáceo (peróxido de fierro anhidro) y
Limonita (peróxido hidratado de fierro).
Cerros cerca de Ilo — Provincia de Moquegua.

Núm. 181. — **Atacamita** (oxicloruro de cobre), con
Malaquita (carbonato de cobre) y
Cuprita (protóxido de cobre).
Ley de cobre = 62 p°/₀
Minas de Tingue — Provincia de Ica.

Núm. 182. — **Atacamita** (oxicloruro de cobre) cristalizada en pequeños prismas.
Caleta de Pacocha — Distrito de Ilo — Provincia de Moquegua.

Núm. 183. — **Atacamita** (oxicloruro de cobre), con
Cuprita (protóxido de cobre).
Mina cerca de Chala — Provincia de Camaná.

Núm. 184. — **Atacamita** (oxicloruro de cobre), con
Crisocola (silicato de cobre) y
Cuarzo.
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 185 — **Atacamita** (oxicloruro de cobre), con
Crisocola (silicato de cobre) y
Malaquita (carbonato de cobre) fibrosa.

Ley de cobre = 44 p°/₀
Mina de Pampa colorada — Hacienda de Chocavento — Provincia de Camaná.

Núm. 186. — **Crisocola** (silicato de cobre).
Ley de cobre = 32,5 p °/₀
Minas de Tingue — Provincia de Ica.

Núm. 187. — **Crisocola** (silicato de cobre) en fajas, con **Cuarzo hidratado.**
Mina de Pampa colorada — Hacienda de Chocavento — Provincia de Camaná.

Núm. 188. — **Crisocola** (silicato de cobre), con **Cuarzo resinita.**
Mina de Pampa colorada — Hacienda de Chocavento — Provincia de Camaná.

Núm. 189. — **Crisocola** (silicato de cobre) compacta.
Ley de cobre = 34 °/₀
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 190. — **Crisocola azul** (silicato de cobre) en la **Crisocola ferruginosa** (silicato de cobre con óxido de fierro).
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 191. — **Crisocola** (silicato de cobre), con **Malaquita** (carbonato de cobre) y **Limonita** (peróxido hidratado de fierro).
Mina de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 192. — **Malaquita** (carbonato de cobre) de estructura fibroso-radiada.
Ley de cobre = 51°/₀
Distrito de Pica — Provincia de Tarapacá.

Num. 193. — **Malaquita concrecionada** (carbonato de cobre.)
Ley de cobre = 17.5 p°/₀
Minas de Tingue — Provincia de Ica.

Núm. 194. — Malaquita concrecionada (carbonato de cobre) **sobre el Cuarzo.**

Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 195. — Malaquita (carbonato de cobre) **sobre la Caliza** (carbonato de cal) lamelar.

Minas de Tingue — Provincia de Ica.

Núm. 196 — Malaquita arcillosa (carbonato de cobre con arcilla) **y Azurita** (carbonato de cobre azul).

Mina del Toril — Yanacancha — Cerro de Pasco.

Núm. 197. — Malaquita (carbonato de cobre) mezclada íntimamente con **Crisocola** (silicato de cobre) y **Atacamita** (oxicloruro de cobre).

Ley de cobre = 53.60p°/₀

Minas de Canza — Provincia de Ica.

He aquí un mineral de cobre formado por la asociacion ó mas bien mezcla íntima de tres distintas especies minerales, las que no se pueden distinguir a la simple vista, por carecer de los caracteres físicos, propios de cada una cuando se hallan aisladas.

La muestra que nos ocupa, se presenta bajo la forma de una masa amorfa, de color verde no muy uniforme; ofreciendo partes de color mas oscuro que tira á negruzco; y observada con mucha atencion se descubren algunos pequeños puntos de Crisocola.

Si se toma una partícula de este mineral y se expone á la llama del gas ó simplemente á la de una lampara de alcohol, se ve colorearse dicha llama en verde intenso, descubriendo de este modo el cloruro de cobre que es volátil.

Si se toma otro pedacito y se le echa en un ácido diluido, se ve que hace efervescencia dando á conocer la presencia del carbonato.

En fin si se ataca el mineral con ácido nítrico ó clorhídrico, se ve que deja un resíduo blanco de sílice.

Por último si se calienta un pedacito de mineral en un matracito cerrado, se nota luego condensarse muchas gotitas de agua en la parte fria del matracito, probando que el mineral contiene entre sus componentes una cierta cantidad de agua.

Hecho un análisis de la parte de color verde mas homogéneo de este mineral, ha dado la composicion siguiente:

Silice	6.00
Cobre 5.36 = Oxido de cobre	67.12
Ácido carbónico	14.86
Cloro	1.48
Agua	10.71
	100.17

Reconstituyendo ahora por el cálculo, los tres minerales de cobre que se hallan asociados, se tendrá:

Malaquita	74.32 =	Oxido de cobre	53.52
		Ácido carbónico	14.86
		Agua	5.94
Atacamita	8.89 =	Cloro	1.48
		Cobre	1.32
		Oxido de cobre	4.97
		Agua	1.12
Crisocola	16.43 =	Oxido de cobre	6.78
		Silice	6.00
		Agua	3.65
	99.64		99.64

La pequeña diferencia que se nota en estos últimos resultados obtenidos por el cálculo y el del análisis del mineral, es debida á la pequeña cantidad de oxígeno que hay que desquitar del óxido de cobre del cloruro, que en la Atacamita, una parte del cobre, no se halla en el estado de óxido como está calculado en el análisis.

Núm. 198. — **Mineral** igual al anterior, pero pulido para ver mejor la intimidad de la mezcla.

Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 199. — **Malaquita** (carbonato de cobre) en concreciones de estructura radiada, en la **Limonita** (peróxido hidratado de fierro).

Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 200. — Mezcla íntima de Malaquita (carbonato de cobre) , **con Brochantita** (sulfato básico de cobre) y **Limonita** (peróxido hidratado de fierro).

Ley de cobre = 36.30 p°/₀

Minas de Canza — Provincia de Ica.

Este estraño mineral se presenta bajo la forma de masas amorfas de un color que varia desde el rojo del óxido de fierro terroso hasta el pardo negruzco . que es comun en algunas variedades de Limonita , y con algunas pequeñas manchas verdes de carbonato de cobre.

A primera vista se creeria que este mineral, aparte de las muy pequeñas manchas verdes , fuese formado de pura Limonita compacta y terrosa , pero basta disolver una parte en los ácidos para ver luego , por el color verde ó azul de la solucion , que este mineral contiene una fuerte proporcion de cobre.

En efecto . la parte compacta y mas homogenea de color de hígado , contiene hasta 36.30 p°/₀ de cobre , que calculado en el estado de óxido . como se encuentra el mineral , da 45.49p°/₀.

Buscando el estado de combinacion en que se halla dicho oxido , se puede ver luego , por la ligera efervescencia que hace el mineral en los ácidos diluidos , que una parte se halla combinado con el ácido carbónico en el estado de carbonato. Pero ensayando la disolucion del mineral de cobre hecha en los ácidos clorhídrico ó nítrico ó mejor en el ácido acético , se nota por medio del cloruro de bario , que dicho mineral contiene una regular proporcion de ácido sulfúrico ; de modo que una parte del óxido de cobre se halla combinada con el ácido sulfúrico en el estado de sulfato. Pero como el sulfato de cobre neutro ó *Cianosa* es soluble en el agua y este mineral no tiene nada de soluble en dicho vehículo , se puede deducir que parte del cobre se halla en dicho mineral en el estado de sulfato básico ó *Brochantita*.

Hecho un análisis de la parte mas homogénea de este mineral , escogiendo un trozo de color pardo sin ninguna mancha verde , ha dado por su composicion :

Agua	19.50
Cobre 36.30 = Oxido	45.49
Ácido sulfúrico	4.43
Ácido carbónico	8.33
Silice	4.00
Peróxido de fierro	17.40
	99.15

Como se ve por el resultado del análisis, este mineral contiene tambien un poco de sílice, que probablemente se halla combinado á otra porcion del óxido de cobre, en el estado de silicato; de manera que este complexo mineral que por su aspecto exterior se tomaría por una simple Limonita, es formado de tres minerales de cobre, esto es, carbonato, sulfato básico y silicato, intimamente mezclados con Limonita ó peróxido hidratado de fierro.

Núm. 201. — **Malaquita terrosa** (carbonato de cobre) con pequeños cristales de **Yeso** (sulfato de cal).
Ley de cobre = 47 p°/₀
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 202. — **Malaquita** (carbonato de cobre) concrecionada
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 203. — **Malaquita** (carbonato de cobre) fibroso-radiada.
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 204. — **Azurita** (carbonato de cobre, azul) con
Malaquita (carbonato de cobre, verde),
Atacamita (oxicloruro de cobre) y
Cuprita (protóxido de cobre).
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 205. — **Azurita** (carbonato de cobre, azul)
Malaquita (carbonato de cobre, verde)
Cuprita (protóxido de cobre) y
Chalkosina (proto-sulfuro de cobre).
Mina de Tuco — Distrito de Aquia — Provincia de Cajatambo.

Núm. 206. — **Azurita cristalizada** (carbonato de cobre , azul) **en la Limonita** (peróxido hidratado de fierro).
Mina del Toril — Yanacancha — Cerro de Pasco.

Núm. 207. — **Azurita** (carbonato de cobre , azul) en una roca cuarzoso-ferruginosa.
Ley de cobre = 22.5 °/₀
Mina de Yauri — Provincia de Yauyos.

Núm. 208. — **Cuprocalcita** (carbonato de protóxido de cobre y cal) **con Malaquita** carbonato de cobre, verde).
Ley de plata = 40 p°/₀.
Mina de Tingue — Provincia de Ica.

Núm. 209. — **Cuprocalcita** (carbonato de protóxido de cobre y cal) **con Caliza ferruginosa** (carbonato de cal con óxido de fierro).
Minas de Canza — Provincia de Ica.

En el año de 1872 descubrí este nuevo é interesante mineral, cuya descripcion publiqué en los Anales de Farmacia de Lima, y fué reimpresa en seguida con algunas correcciones en el 5º Apendice á la Mineralogía de Chile que publicó el señor Domeyko en aquella República.

Como dicha descripcion fué hecha sobre la presente muestra voy á reproducirla aqui textualmente.

« Entre los variados minerales de cobre que producen las minas de Canza , situadas á poca distancia de la ciudad de Ica , obtuve uno enteramente desconocido en la ciencia y muy notable tanto por su color como por su composicion.

« Este mineral aunque no se presenta en el estado cristalizado , tiene caracteres tan marcados, que es muy fácil distinguirlo de los demas y permite considerarlo como una nueva especie mineral, á la que he dado el nombre de Cuprocalcita que recuerda su composicion.

« La Cuprocalcita se presenta en masas compactas de color vermellon, que á primera vista la hace confundir con el Cinabrio ó sulfuro de mercurio ; pero del que se distingue luego por su peso específico poco elevado , siendo el de la Cuprocalcita solamente de 3.90 — Su dureza es = 3.

Calcinada en un tubo de vidrio cerrado por un lado, desprende vapores de agua. Al soplete, se funde en un boton de color gris con brillo semimetálico, y si se moja ántes el mineral con una gota de ácido clorhídrico, da á la llama del soplete un hermoso color verde que hace conocer la presencia del cobre.

La Cuprocalcita es soluble con efervescencia, aun en los ácidos muy diluidos, dando á conocer por esta reaccion que contiene ácido carbónico.

La solucion tratada con exceso de amoniaco toma un intenso color azul, produciéndose á veces un ligero precipitado de óxido de fierro y alumina, que contiene de un modo accidental.

El líquido cupro-amoniacal filtrado da, con el oxalato de amoniaco, un abundante precipitado blanco de oxalato de cal. La Cuprocalcita es pues, un carbonato doble de cobre y de cal; pero lo mas interesante es que el cobre se halla en este mineral en el estado de protóxido ú oxidulo, lo que se puede probar por las siguientes reacciones.

Tratando al mineral pulverizado con ácido clorhídrico diluido, al abrigo del contacto del aire, da una solucion casi incolora, que contiene protocloruro de cobre, la que expuesta al aire se vuelve poco á poco verde. Ademas la solucion en el ácido clorhídrico goza de gran poder desoxidante; pues reduce con energía las sales de oro, produciendo en las soluciones de este metal, un precipitado rojizo pardo de oro metálico que tiene viso azulejo cuando se mira contra la luz; decolora la solucion de permanganato de potasa; produce una coloracion azul en las soluciones de molibdato de amoniaco, etc. etc.

El mineral finamente pulverizado y tratado con amoniaco líquido, al abrigo del contacto del aire, produce una disolucion casi incolora dejando un resíduo blanco de carbonato de cal. Pero al contacto del aire, toma el color azul característico de las soluciones cupro-amoniacales.

Composicion. — Hallándose la Cuprocalcita casi siempre acompañada con otras materias minerales, es difícil obtener un trozo muy puro para el análisis cuantitativo, como se puede ver por el siguiente resultado del análisis, en que aparece un poco de óxido de fierro, magnesia, alumina y silice; pero estas materias son en tan pequeña cantidad, relativamente al óxido de cobre, á la cal y al ácido carbónico, que se ve claramente

que son accidentales ; y que el mineral es esencialmente formado de carbonato de cal y protóxido de cobre con un poco de agua.

He aquí su composicion:

Protóxido de cobre	50.45
Cal	20.16
Ácido carbónico	24.00
Agua	3.20
Oxido de fierro	0.60
Magnesia	0.97
Alumina	0.20
Silice	0.30
	99.88

Combinado por medio del cálculo , con la cal hallada en el análisis , la cantidad de ácido carbónico necesaria para formar carbonato de cal ; queda para el protóxido de cobre una cantidad de ácido carbónico suficiente , para formar un carbonato básico como la Malaquita , esto es , formado de dos equivalentes de óxido de cobre , por uno de ácido carbónico ; lo que podria expresarse por la fórmula siguiente:

$$\dot{C}u^2\ddot{C} + 2\dot{C}a\ddot{C} + \dot{H}$$

Analogías. — Este mineral si se exceptúa su color que lo puede hacer confundir como se ha dicho con el Cinabrio , no tiene analogía con ningun otro. Se distingue del Cinabrio con mucha facilidad por su peso específico poco elevado , y ademas porque no es volátil por la accion del calor como este último mineral.

Dado el caso que algunas personas no muy diestras en apreciar las diferencias de color , pudiesen confundir la Cuprocalcita con otros minerales de color rojo , tales como la Cuprita ó cobre rojo (protóxido de cobre) , la Pirargirita ó Argirithrosio (sulfuro de plata y antimonio) , la Proustita (sulfuro de plata y arsénico) ó ciertas variedades de peróxido de fierro , dirémos que la Cuprocalcita , se distingue fácilmente de la Cuprita , Pirargirita y Proustita , por su color rojo mas claro , por ser enteramente opaca y carecer de brillo semi-metálico , que tienen los citados minerales cuando no son cristalizados.

De todas las variedades de peróxido de fierro , se distingue inmediatamente por medio del soplete , pues el peróxido de fierro es infusible y

adquiere por la calcinacion la propiedad magnética ; mientras que la Cuprocalcita es fusible al soplete , en un botoncito gris , con brillo semi-metálico que no goza de propiedad magnética.

Por último , el mineral en cuestion podria confundirse con una variedad de Blenda (sulfuro de zinc) de color rojo muy vivo , que hallé con una Galena en el cerro de Hualgayoc ; pero basta poner un pedacito de la Cuprocalcita en un ácido muy diluido y ver la viva efervescencia que produce , por el desprendimiento del ácido carbónico , el que no tiene olor alguno, para poderla distinguir de todos los minerales de color rojo.

Estado natural. — La Cuprocalcita es un mineral todavia raro , pues fué primeramente hallada solamente en pequeños trozos en las minas de Canza , aunque posteriormente se ha encontrado en mayor cantidad , pero menos pura en las minas de Tingue , situadas á poca distancia del anterior lugar.

Este mineral , en las minas de Canza va acompañado con carbonato de cal , íntimamente mezclado con peróxido de fierro , que le da un color variado , con matices amarillentos , pardos y negruzcos , y que contiene ademas un poco de magnesia, alumina y silice. Algunas muestras tienen tambien unas manchas verdes de Malaquita.

Pero lo que es digno de notarse es la tendencia que tiene la Cuprocalcita á separarse del carbonato de cal ferruginoso , comprobando hasta un cierto punto , que este mineral aunque no se presenta cristalizado , tiende á tener una composicion fija y constituye una verdadera especie mineral.

En efecto , sorprende el ver en medio de una masa de color amarillento , pardo y negruzco de carbonato de cal con óxido de fierro , unas manchas ó fajas de Cuprocalcita de color vermellon , cuyos límites son bien separados ; y es tanto mas estraño ver que el cobre de la Cuprocalcita se halla en el estado de protóxido ; mientras que el fierro mezclado con el carbonato de cal , se halla totalmente en el estado de peróxido , de modo que no puede combinarse con ácido carbónico para formar carbonato de fierro.

Se podria casi creer que en su orígen habian allí los elementos de la Malaquita , junto con carbonato de cal y protóxido de fierro , y que este último se haya peroxidado á gastos del oxígeno del óxido de cobre de la Malaquita, reduciéndola á protóxido para formar la Cuprocalcita.

Este mineral, si se hallase en masas mas grandes, constituiria una magnífica piedra de adorno; pues pulida toma regular lustre, y por sus colores muy vivos, produce el mas bello efecto, simulando las mas hermosas variedades de jaspe como se puede ver en la muestra siguiente:

Núm. 210. — **Cuprocalcita** (carbonato de cal y protóxido de cobre).
Piedra pulida, para mostrar mejor los colores que afecta este mineral.
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 211. — **Cuprocalcita** (carbonato de cal y protóxido de cobre).
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 212 — **Cuprocalcita** (carbonato de cal y protóxido de cobre) con
Malaquita (carbonato de cobre) y
Caliza ferruginosa (carbonato de cal con óxido de fierro).
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 213 — **Arseniato de cobre**, sobre
Tennantita (sulfuro de cobre con arsénico), con
Acerdesio (sesquióxido hidratado de manganeso),
Cerusa (carbonato de plomo) y
Cuarzo rosado.
Mina de San Antonio — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 214 — **Arseniato de cobre**, con
Kerargira (cloruro de plata).
Cerro de Pucará a 9 ó 10 leguas de Lima, hácia el interior de Lurin.

Núm. 215. — **Antimoniato de cobre y fierro**, sobre la
Malaquita (carbonato de cobre) y
Cerusa (carbonato de plomo)
Ley de plata = 0,034
Por cajon, marcos 408
Distrito de Macate — Provincia de Huaylas.

Núm. 216. — **Antimoniato de cobre y fierro**, sobre la
Panabasa argentífera y ferrífera (sulfuro de cobre antimonio y arsénico con plata y fierro).
Mina de San José — Queropalca — Provincia Dos de Mayo.

Esta muestra presenta la Panabasa cristalizada en tetraedros imperfectos, cubiertos por una costra ocracea de mas de un milímetro de espesor.

Esta materia es formada por la oxidacion de la Panabasa y consiste en un antimoniato de cobre y fierro con mezcla de un poco de arsénico.

Núm. 217. — **Antimoniato con arseniato de cobre y fierro**, sobre la **Panabasa**, (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico) cristalizada en tetraedros.
Mina de Tambillo — Provincia de Huari.

Núm. 218. — **Antimoniato con arseniato de cobre y fierro** que cubre unos gruesos cristales de **Panabasa** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico).
Mina de Tambillo — Provincia de Huari.

Núm. 219. — **Antimoniato con arseniato de cobre y fierro** en cristales epigénicos de la Panabasa, con **Estibferrita ó Pseudo-limonita** (antimoniato de fierro).
Mina de Tambillo — Provincia de Huari.

Esta muestra proviene de la oxidacion de una Panabasa de la que conserva todavia la cristalizacion tetraédrica.

La parte que corresponde á la Panabasa, esto es, la cristalizada, es de color amarillo que tira un poco á verdoso y es formada casi enteramente de una mezcla de antimoniato y arseniato de cobre y fierro.

La parte inferior de la muestra, esto es, la parte amorfa, sobre la que descansan los cristales, es de un color anaranjado rojizo, tiene aspecto terroso, y es formada de Estibferrita ó Pseudo-limonita, esto es, de antimoniato de fierro.

El antimoniato con arseniato de cobre en la parte central contiene todavia un poco de sulfuro y es casi imposible de obtenerlo puro, para hacer de este mineral un análisis cuantitativo.

Núm. 220. — **Brochantita terrosa** (sulfato básico de cobre) sobre la **Covellina** (sulfuro de cobre) con, **Pirita** (sulfuro de fierro)
Cerros de Ilo — Provicia de Moquegua.

Núm. 221. — **Cianosa** (sulfato de cobre) sobre una roca feldespática.
Socabon de las minas del Cerro de Pasco.

Núm. 222. — **Cianosa** (sulfato de cobre) con
Melantheria (sulfato de protóxido de fierro).
Socabon de las minas del Cerro de Pasco.

Núm. 223. — **Cianosa** (sulfato de cobre) en una roca arcillosa.
Hacienda de Cañasbamba cerca de Caraz—Provincia de Huaylas.

Núm. 224. — **Cianosa** (sulfato de cobre) con
Limonita (peróxido hidratado de fierro).
Cercanias de Coris — Provincia de Tarapaca.

MINERALES DE PLOMO.

Entre los variados minerales metálicos que forman una de las principales riquezas del Perú, los de plomo son seguramente los mas abundantes; siendo la Galena (sulfuro de plomo), mas ó menos argentífera, la materia metalífera mas comun. — En realidad, pocos paises, no digo aventajarán, sino igualarán al Perú en la abundancia y variedad de Galena; hallándose este mineral por todas partes, bajo los aspectos mas distintos y con la mas variada ley en plata.

La Galena, apesar de ser tan abundante en el Perú, es muy rara en la region de la Costa, y cuando se halla, es casi siempre en pequeña cantidad. Solo á 10 ó 12 leguas del mar, es donde generalmente empiezan á aparecer las Galenas; pero este fenómeno es naturalmente debido á la formacion geológica de la rejion de la Costa, la que es casi toda de rocas cristalinas.

Las Galenas en el Perú, son casi siempre antimoniales, hallándose el antimonio, como se ha dicho ya, muy diseminado en todos los centros minerales de la República; y acompaña en todas partes á los minerales de plata.

Las Galenas cristalizadas, son muy raras en el Perú; habiendo encontrado este mineral en cristales definidos, solamente en el Distrito de Vilque de la Provincia de Puno, y en el asiento mineral de Chonta, de la Provincia Dos de Mayo. — Pero si la Galena cristalizada es muy rara, es bastante comun en masas con la estructura cristalina cúbica que es característica de este mineral.

Ademas de la estructura cúbica, afecta la Galena en el Perú diferen-

tes otras estructuras, que le dan un aspecto muy variado, que le han valido á este mineral, entre los mineros del pais, distintos nombres vulgares. Así, cuando la Galena ofrece una estructura en grandes facetas, es conocida con el estraño nombre de *Carne de vaca*; cuando al contrario es de pequeñas facetas, se le dá el nombre de *Soroche*; si la Galena tiene estructura granular, se le aplica el nombre de *Acerillo*; por último si su estructura tiende á la fibrosa, se le llama *Franjilla*.

La Galena de estructura fibrosa y la de granular contienen siempre antimonio, y la primera en mayor proporcion que la segunda. Sin embargo, no es de creer que las Galenas que ofrecen otra estructura carezcan de antimonio. En el Perú he hallado Galena aun de estructura cúbica bien determinada, que contiene sin embargo, una cierta proporcion de antimonio; y siendo este metal, en el Perú, el compañero de la plata, resulta que casi todas las Galenas contienen una mayor ó menor proporcion de este metal; siendo muy raras las Galenas completamente estériles de plata.

El antimonio se combina con el sulfuro de plomo en toda proporcion, de manera que las variedades de Galenas son infinitas, pues se encuentran á veces en el Perú, masas casi enteramente compactas formadas de sulfuro de plomo con antimonio que han perdido todos los caracteres físicos de la Galena, y toman insensiblemente los de la Boulangerita (sulfuro de plomo y antimonio).

En el Perú, no es muy raro el sulfuro triple, de plomo, cobre y antimonio, conocido con el nombre de Bournonita, la que se halla tanto en el estado cristalizado como en el amorfo, y es designado en el pais con el nombre de *Pavonado plomizo* por su semejanza al Pavonado ó Cobre gris, cuando se halla en masas amorfas.

El fosfato y el arseniato de plomo son bastantes raros en el Perú; pero no sucede lo mismo con el sulfato ó Anglesita, y el antimoniato ó Bleinierita, los que son muy comunes, y en mayor ó menor proporcion acompañan á casi todas las Galenas antimoniales, siendo estos minerales el resultado de su oxidacion. Casi todos los minerales plomizos con matices de color amarillo que se conocen en el pais con el nombre de *Limonados*, tienen antimoniato de plomo, siendo muy raro que esta coloracion en amarillos mas ó menos de Limon, sea debida al arseniato.

En el Perú existe tambien algunas combinaciones del plomo con el

cloro, tales como la Cotunnita (cloruro de plomo) la Matlockita (oxicloruro de plomo) y la Percylita (cloruro doble de plomo y de cobre). Entre estos minerales merece especial mencion la Cotunnita, que hasta ahora no se habia encontrado en la naturaleza sino sobre las lavas del volcan Vesuvio; mientras que en el Perú se encuentra en masas mas ó ménos voluminosas mezclada con el oxicloruro de plomo y con el cloruro doble de plomo y cobre.

Estos minerales como sus analogos de plata y cobre, tales como la Kerargira (cloruro de plata) y la Atacamita (oxicloruro de cobre), se encuentran tan solo en la region de la Costa, y las condiciones en que se hallan me inducen á creer que tienen el mismo origen, esto es que son debidas á las reacciones del agua del mar, con la materia metalífera en la época del solevantamiento de las vetas ó durante el periodo volcanico.

En efecto, estos distintos cloruros de plomo, hasta ahora, los he encontrado tan solo en el cerro de Challacollo de la Provincia de Tarapaca, en cuyo lugar se hallan mezclados con cloruro de sodio, sulfato de soda y otras sales contenidas en el agua del mar.

Como los cloruros de plata y de cobre, parecen tener su origen del sulfuro; pues á cierta profundidad se notan mezclas de cloruro de plomo con sulfuro de plomo ó Galena.

Tambien entre los minerales de plomo he hallado una nueva especie que consiste en un silico-antimoniato de plomo, al que he dado el nombre de Arequipita, por haberse hallado en una mina situada á poca distancia de la ciudad de Arequipa.

He aquí los principales tipos de los minerales de plomo del Perú.

Núm. 225. — Plomo nativo, con granos de **Galena** (sulfuro de plomo) y de sulfo-carbonato del mismo metal.
Cerro Santa Bárbara — Huancavelica.

Esta muestra se presenta en granos algo gruesos, de forma y aspecto variado, los que examinados con atencion, se reconoce que son formados de tres minerales distintos.

Algunos granos son maleables, esto es, se dejan aplastar sin romper y son formados de plomo metálico. Sus dimensiones son pequeñas como si fuesen constituidos por una sola gota de plomo, ó por dos ó tres reunidas.

Otros granos son formados de una materia de color blanquizco amarillento, porosa, liviana y que tiene el aspecto como de una escoria. Estos granos aunque mas gruesos que los precedentes, no pasan sin embargo, en su mayor diametro, de un centimetro y son constituidos de sulfocarbonato de plomo.

Muchos de los granos de plomo metálico se hallan como embutidos en la masa escoriacea, que le da la apariencia de un metal incompletamente fundido.

A mas de los granos de plomo metálico y de esta materia escoriácea, se encuentran tambien unos granos de Galena mas ó menos cristalina y á veces de estructura cubica.

A primera vista se diria que todas estas materias, son debidas á restos de alguna oficina de fundicion de plomo; pero el lugar adonde se encuentran, que es en la cumbre de un cerro; y el hecho de hallarse algunos granos formados de las tres materias en cuestion, esto es, de plomo en el estado metálico, materia escoriácea y Galena, quita toda duda de que no son restos de fundicion, porque de ningun modo podrian coexistir, en una pequeña masa de las dimensiones de pocos milímetros, el plomo en el estado metálico, la materia escoriácea que por su aspecto poroso manifiesta haber estado fundida, y la Galena con su estructura cristalina.

Si dichas materias fuesen restos de alguna fundicion, la Galena se habria descompuesto y no mantendria por cierto su estructura cristalina característica.

La reunion de estas sustancias no pueden ser sino el producto del gran laboratorio de la naturaleza, en el que las operaciones se verifican en condiciones muy distintas de las que se reunen en nuestras oficinas de fundicion.

Algunos granos de plomo metálico y tambien algunos de Galena observados con un lente, ofrecen unos pequeños puntos de color rojo de cobre, de los que es imposible estudiar su naturaleza por su mínima cantidad ¿No podria ser la misma materia que ha obtenido el químico Wöhler, haciendo pasar una corriente eléctrica, en una solucion de azotato de plomo, y que este autor cree ser un estado alotrópico del plomo ó del hidruro de plomo?

Los granos de plomo y á veces tambien los de Galena se hallan cu-

biertos de un velo blanquizco de hidrocarbonato de plomo, el que es posible se haya formado bajo la accion de los ajentes exteriores.

La materia escoriacea ha dado al analisis:

Oxido de plomo	70.80
Acido sulfúrico	10.70
Acido carbónico	4.50
Agua	3.00
Materias terrosas insolubles	11.00
	100.00

Esta muestra me ha sido traida por el señor D. Federico Phlücker, que la halló casi en la superficie del suelo en la cumbre del cerro de Santa Bárbara, cerca de Huancavelica.

Núm. 226. — **Galena** (sulfuro de plomo) en cristales octaédricos sobre la **Caliza** (carbonato de cal) y roca dioritica.
Cerca de Maravillas — Distrito de Vilque — Provincia de Puno.

Núm. 227. — **Galena** (sulfuro de plomo) cristalizada en octaedros, con concreciones de **Caliza ferruginosa** (carbonato de cal con óxido de fierro).
Cerca de Maravillas — Distrito de Vilque — Provincia de Puno.

Núm. 228. — **Galena cobriza** (sulfuro de plomo con cobre) en pequeños cristales agrupados.
Mina llamada Mefisto — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 229. — **Galena** (sulfuro de plomo) cristalizada en octaedros, cubo-octaedros, y dodecaedros.
Asiento mineral de Chonta — Provincia Dos de Mayo.

Núm. 230. — **Galena estalactitica** (sulfuro de plomo)
Minas de Carahuacra — Provincia de Tarma.

Esta rara muestra presenta la Galena en estalactitas cilindricas con canal central, como muchas estaláctitas de Caliza ó carbonato de cal; y parece que como estas ultimas han sido producidas por la accion del agua; habiéndo sido hallada en una gran cavidad de una mina, en condiciones idénticas á las que dan orígen á las estaláctitas calcáreas.

Núm. 231. — **Galena argentífera** (sulfuro de plomo con plata) de estructura cúbica , con

Anglesita (sulfato de plomo)

Ley de plata = 0,00166.

Por cajon , marcos 20.

Minas de Chapra — Distrito de Marcapomacocha — Provincia de Tarma.

Núm. 232 — **Galena argentífera** (sulfuro de plomo con plata) de grandes facetas.

Nombre vulgar CARNE DE VACA.

Ley de plata = 0,005

Por cajon , marcos 60.

Mina Parisima — Distrito de Recuay —Provincia de Huaraz.

Núm. 233. — **Galena antimonial argentífera** (sulfuro de plomo con antimonio y plata) de estructura escamosa.

Nombre vulgar , SOROCHE.

Ley de plata = 0.0006.

Por cajon , marcos 7,2.

Altos de Tambo risa — Provincia de Huarochiri.

Núm. 234. — **Galena argentífera** (sulfuro de plomo con plata) de estructura escamosa y granular.

Nombre vulgar , SOROCHE CON ACERILLO.

Ley de plata = 0,00075.

Por cajon , marcos 9.

Distrito de Carampoma — Provincia de Huarochiri.

Núm. 235. — **Galena antimonial argentífera** (sulfuro de plomo con antimonio y plata) de estructura granular muy fina.

Nombre vulgar , ACERILLO , con

Blenda (sulfuro de zinc).

Ley de plata , = 0,01.

Por cajon , marcos 120.

Minas Murciélagos — Cerro de Chilete — Provincia de Cajamarca.

Núm. 236. — **Galena antimonial argentífera** (sulfuro de plomo con antimonio y plata) de estructura granular fibrosa.

Ley de plata = 0,0015.

Por cajon, marcos 18.

Mina «Cuatro amigos» — Distrito de Macate — Provincia de Huaylas.

Núm. 237. — Galena argentífera (sulfuro de plomo con plata) de pequeñas facetas.

Nombre vulgar, SOROCHE.

Ley de plata = 0,002.

Por cajon, marcos 24.

Mina de «La Contadora» — Provincia de Huari.

Núm. 238. —Galena antimonial argentífera (sulfuro de plomo con antimonio y plata) de estructura cúbico-fibrosa.

Ley de plata = 0,00633.

Por cajon, marcos 76.

Mina de San Francisco — Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

Núm. 239. — Galena antimonial argentífera (sulfuro de plomo con antimonio y plata) de estructura fibrosa.

Nombre vulgar, FRANJILLA.

Ley de plata = 0,0045.

Por cajon, marcos 54.

Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

Núm. 240. — Jonstonita (persulfuro de plomo) con **Galena antimonial argentífera** (sulfuro de plomo con antimonio y plata) de estructura fibrosa

Mina del Cármen — Cerro de Pasacancha — Provincia de Pomabamba.

Esta rara muestra es formada de dos minerales distintos ; una Galena antimonial y un sulfuro de plomo muy sulfurado. La Galena antimonial que forma como el nucleo o parte central de la muestra, es muy brillante y tiene estructura cúbico fibrosa ; el otro mineral que forma como la parte exterior y que es muy distinto de la Galena, tanto por su aspecto fisico como por su composicion, merece una mension especial, para lo que voy a trascribir aqui la descripcion que di de esta muestra en la obra que publique sobre el Departamento de Ancachs.

«Este sulfuro se presenta en masas amorfas de estructura casi granular, con pequeñas superficies llanas, que en algunos raros puntos

ofrecen una estructura cubica poco patente; pudiéndose con dificultad partir en angulo recto en tres distintas direcciones.

« Su color es gris negruzco que tira á azul y morado, pero casi sin brillo metálico, asemejándose en algo á ciertas muestras de Grafita.

« Este mineral es blando, dejandose romper facilmente con los dedos. Su dureza es entre 2 y 2,5. Cuando se raya deja una impresion lustrosa como la Grafita, o ciertos minerales de aspecto resinoso; pero el polvo no tiene brillo y es de color gris oscuro.

« Su peso especifico es solamente de 4.36; de consiguiente es el mas liviano de todos los minerales de plomo.

« Lo que caracteriza á este mineral es la grande cantidad de azufre que contiene, el que se conoce inmediatamente, porque se enciende luego y quema con llama azul por largo rato, como el azufre, tan solo con acercar un pedacito de mineral á la llama de una bujía encendida.

« Cuando se calienta un pedacito de este mineral en un tubo de vidrio cerrado por un lado, por medio de una simple lámpara de alcohol, es tan grande la cantidad de azufre que se desprende, que se ve depositarse en el estado liquido en el interior del tubo.

« En la parte inmediata á la Galena, este sulfuro se halla casi siempre mezclado con esta ultima, viendose en medio de la masa de color gris negruzco empañado, formado por el mineral en cuestion, pequeñas facetas brillantes de Galena. En este caso su peso especifico y su dureza es mayor, disminuyendo la proporcion del azufre.

« Cuando se trata este mineral con acido nitrico, se ve que es atacado con mucha dificultad; pero cuando tiene lugar la reaccion se separa una gran cantidad de azufre, la que viene á nadar sobre la superficie del liquido; otra parte se transforma en acido sulfurico, quedando con el plomo en el estado de sulfato de plomo.

« M. Dufrenoy, en la segunda edicion de su tratado de Mineralogía, cita dos ejemplos de sulfuro de plomo con exceso de azufre; uno de los cuales ha sido hecho conocer por M. Johnston en una Galena de Hanz, que contiene 8,71 por ciento de azufre en exceso; y el otro consiste en una Galena de Phoenixville en Pensylvania dado á la coleccion del Museo de Paris por M. Archbald, naturalista americano.

« Segun M. Dufrenoy, el azufre en exceso, se halla en estas Galenas en el estado de mezcla y se puede hasta distinguirlo con un lente.

« En el caso presente, tambien yo dudo que el exceso de azufre se halle químicamente combinado con el plomo, pero no se halla en el estado de simple mezcla mecánica, puesto que aun con el auxilio de un microscopio no se llega á descubrir partes de naturaleza distinta.

« Lo que me hace creer que este exceso de azufre no se halla combinado químicamente con el plomo, es que se puede disolver con el sulfuro de carbono. Con efecto, habiendo tratado una cantidad pesada de este mineral, finamente pulverizado por el sulfuro de carbono enteramente privado de azufre, y lavado con el mismo líquido repetidas veces, se pudo extraer una gran cantidad de azufre, la que se pesó directamente evaporando el sulfuro de carbono al baño-maria, y resultó ser igual á 20.21 p°/₀ del peso del mineral.

« Como se ve, este sulfuro de plomo contiene un exceso de azufre mucho mas grande que el ejemplo citado por M. Johnstou, y por su fácil disolucion en el sulfuro de carbono, hay mas razones para creer que dicho azufre se halla en el estado de mezcla.

« Sin embargo, hay dos caracteres que destruyen en parte este modo de ver, y hacen conocer que si no hay una verdadera combinacion química, el azufre en exceso no se halla tampoco en el estado de simple mezcla mecánica; y que hay entre el azufre y el sulfuro de plomo una verdadera fusion, esto es, permítaseme la expresion, una conbinacion física.

« Estos dos caracteres que destruyen la opinion de una simple mezcla, son la gran dificultad que presenta este sulfuro para ser atacado por el ácido nítrico; y su peso específico mucho menor del que daria una mezcla de Galena y de azufre, en las proporciones halladas en el análisis

« Con efecto, si el azufre formase una simple mezcla con la Galena, al tratar este sulfuro por el ácido nítrico, con el auxilio del calor, habría una fuerte reaccion, transformándose prontamente la Galena en sulfato, y el azufre excedente se separaría luego con su color amarillo característico.

« Pero no sucede asi con este sulfuro, el que es muy difícil de atacar con el ácido nítrico; de manera que es preciso añadir muchísimas veces nuevas cantidades de ácido nítrico, separándose el azufre con mu-

cha dificultad, y verificándose con mucha lentitud la oxidacion del sulfuro y su trasformacion en sulfato; quedando casi siempre un residuo negruzco de sulfuro, como si hubiese una fuerza que se opone á la separacion del azufre: lo que no sucederia por cierto si no hubiese una combinacion entre el sulfuro y el exceso de azufre.

« El otro caracter que se opone á considerar este sulfuro como una mezcla de Galena y azufre, es su peso especifico poco elevado.

« Se dice generalmente que es un caracter de una combinacion química entre dos cuerpos, el cambio de volúmen; ó en otras palabras, que el volumen de los cuerpos combinados, no es igual a la suma de los volumenes de los dos cuerpos que entran en combinacion.

« En este caso, si se calcula el peso especifico que tendria una mezcla de azufre y sulfuro de plomo en las proporciones que ha dado el análisis del mineral, teniendo aun en cuenta la pequeña proporcion de antimonio, de plata y de fierro que contiene dicho mineral, se obtendria una densidad mucho mayor que la que da el mineral directamente, la que seria poco mas ó menos de 6.00 en vez de 4,36; lo que da á conocer patentemente, que apesar de que el azufre se disuelve en el sulfato de carbono como si estuviera completamente libre, forma con el sulfuro de plomo una especie de combinacion; adquiriendo estos dos cuerpos por su fusion un volúmen mayor, y por consiguiente un peso especifico menor que el que darían si estuviesen en el estado de simple mezcla.

« He aquí la composicion de este mineral:

Azufre (soluble en el sulfuro de carbono).	20.21
Azufre (que queda combinado con los metales)...	11.58
Plomo	61.98
Plata.....	1.82
Fierro.....	0.51
Antimonio	3.80
	99.90

« Como se ve, tratando el mineral por el sulfuro de carbono, el azufre que queda es casi exactamente la cantidad que corresponde á la proporcion del plomo, de la plata, del fierro y del antimonio. »

Ahora añadirémos que la proporcion de azufre que se disuelve en el

sulfuro de carbono, es doble de la que queda unida al plomo; de manera que en el caso de considerarse este persulfuro de plomo como una especie mineral, sería un trisulfuro y su fórmula la siguiente PS^3 y de consiguiente distinto de la Johnstonita cuya fórmula es PS^2.

La Galena antimonial que forma la parte central de esta muestra contiene una

Ley de plata = 0,0235.
Por cajon, marcos 282.
Plomo, 67,85%.
Oro, vestigios.

Núm. 241. — Galena antimonial (sulfuro de plomo con antimonio) en la **Limonita** (peróxido hidratado de fierro).
Altos de Seccha — Provincia de Pomabamba.

Núm. 242. — Galena ferruginosa (sulfuro de plomo con fierro) con **Limonita** (peróxido de fierro hidratado), **Blenda** (sulfuro de zinc) y **Pirita** (sulfuro de fierro).
Ley de plata = 0,0065.
Por cajon, marcos 75.
Cordillera nevada entre Recuay y Huari.

Núm. 243. — Galena arsenical, antimonial y argentífera, (sulfuro de plomo con arsénico, antimonio y plata) con **Chañarcillita** (arseno-antimoniuro de plata) en la **Manganocalcita** (carbonato de manganeso y cal).
Minas de Huanta - Huayllay — Provincia de Huanta.

Núm. 244. — Galena arsenical, antimonial argentífera. (sulfuro de plomo con arsénico, antimonio y plata) con **Chañarcillita ferrífera** (arseno-antimoniuro de plata con fierro) y **Arseno-antimoniato de fierro y plata.**
Minas de Huanta - Huayllay — Provincia de Huanta.

Núm. 245. — Galena antimonial (sulfuro de plomo con antimonio) con **Panabasa argentífera** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico con plata).
Mina del Mefisto — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 246. — **Galena** (sulfuro de plomo) con
Bournonita argentífera (sulfuro de plomo , cobre y antimonio con plata).
Ley de plata = 0,015.
Por cajon , marcos 180.
Mina de Santa Rosa — Parac — Provincia de Huarochirí.

Núm. 247. — **Galena argentífera** (sulfuro de plomo con plata) con
Anglesita (sulfato de plomo) en pequeños cristales.
Ley de plata = 0,002.
Por cajon , marcos 24.
Mina «los Negros» — Hualgayoc — Provincia de Chota.

Núm. 248. — **Galena** (sulfuro de plomo) con
Malinowskita (sulfuro de cobre , plata , plomo , fierro y zinc).
Ley de plata = 0,05633.
Por cajon , marcos 576.
Minas de Cajavilca — Distrito de Chacas — Provincia de Huari.

La Galena es tan diseminada en el Perú , que sería demasiado largo citar todos los lugares donde se encuentra este mineral. Dirémos solamente que los lugares mas abundantes en Galenas argentíferas son los Distritos de Recuay y Macate del Departamento de Ancachs.

Núm. 249. — **Boulangerita argentífera** (sulfuro de plomo y antimonio con plata) con
Limonita (peróxido de fierro, hidratado) y
Bleinierita (antomoniato de plomo).
Ley de plata = 0,0035.
Por cajon , marcos 42.
Mina de San Francisco — Cerro de Pasacancha — Provincia de Pamabamba.

Núm. 250. — **Boulangerita compacta argentífera** (sulfuro de plomo y antimonio con plata) y
Galena antimonial (sulfuro de plomo con antimonio).
Cordillera de Antarangra — Cerca de Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 251. — **Boulangerita argentífera** (sulfuro de plomo y antimonio con plata) con
Galena (sulfuro de plomo) y
Bleinierita (antimoniato de plomo).
Ley de plata = 0,001
Por cajon , marcos 12.
Distrito de Corongo — Provincia de Pallasca.

Núm. 252. — **Bournonita** (sulfuro de plomo , cobre y antimonio) cristalizada , con
Blenda (sulfuro de zinc)
Panabasa (sulfuro de cobre , antimonio y arsénico) y
Cuarzo.
Lugar llamado Agua caliente — Entre Casapalca y Piedra parada. Provincia de Huarochirí.

Núm. 253. — **Bournonita** (sulfuro de plomo , cobre y antimonio) cristalizada , con
Panabasa (sulfuro de cobre , antimonio y arsénico) sobre el
Cuarzo
Cordillera Antarangra — Provincia de Huarochirí.

Núm. 254. — **Bournonita** (sulfuro de plomo , cobre y antimonio) cristalizada , sobre el
Cuarzo , cristalizado en romboedros.
Lugar de Agua caliente — Entre Casapalca y Piedra parada — Provincia de Huarochirí.

Núm. 255. — **Bournonita** (sulfuro de plomo , cobre y antimonio) sobre el
Cuarzo
Mina de Salteada — Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

Núm. 256. — **Bournonita argentífera y ferrífera** (sulfuro de plomo , cobre y antimonio , con plata y fierro).
Ley de plata = 0,0013.
Por cajon , marcos 16.
Mina de San Cayetano — Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

La Bournonita amorfa se encuentra en muchos otros lugares del Perú y podria decirse en casi todos los puntos minerales en donde se hallan

Galenas y Cobre gris a la vez; pudiéndose considerar á la Bournonita como una asociacion de estos dos minerales. Pero adonde se encuentra con mas abundancia, es en varias minas de los Distritos de Recuay y Macate del Departamento de Ancachs, en algunas minas de Huallanca de la Provincia Dos de Mayo; y en las minas de Parac y Agua caliente de la Provincia de Huarochirí.

Núm. 257. — **Cerusa ó Albayalde** (carbonato de plomo) amorfa, con **Cuarzo.**
Cercanías de Tiabaya — Provincia de Arequipa.

Num. 258. — **Cerusa** (carbonato de plomo) amorfa, con **Limonita**, (peróxido hidratado de fierro).
Hacienda de Araqueda — Provincia de Cajabamba.

Núm. 259. — **Cerusa** (carbonato de plomo) cristalizada en prismas.
Minas del Cerro de Pasco.

Núm. 260. — **Cerusa** (carbonato de plomo) en cristales imperfectos, con **Limonita** (peróxido hidratado de fierro).
Distrito de Yanacancha — Cerro de Pasco.

Núm. 261. — **Cerusa** (carbonato de plomo) con
Galena (sulfuro de plomo),
Malaquita (carbonato verde de cobre),
Azurita (carbonato azul de cobre) y óxidos de fierro y manganeso.
Ley de plata = 0,012.
Por cajon, marcos 144.
Mina Casandra — Túnel cerca de Yauliyaco, en el Ferrocarril de la Oroya — Provincia de Huarochirí.

La Cerusa, ó Albayalde, en el estado cristalizado es muy rara en el Perú, pero en el estado amorfo es mas comun; hallándose en el Distrito de Pica, en la Provincia de Tarapacá; en Culluchaca cerca de Huanta; en el cerro de la Trinidad, á poca distancia de Tiabaya, en la Provincia de Arequipa; y en muchas minas del Distrito de Macate de la Provincia de Huaylas, donde se halla á veces en pequeños cristalitos íntimamente mezclada con los minerales argentíferos, de aspecto terroso, conocidos con el nombre de *Pacos*; en cuyo caso no se puede descubrir

su presencia, sino tratando el mineral con ácido acético ó ácido nítrico muy diluido, y buscar el plomo por medio de los reactivos, en el líquido filtrado.

Es preciso tambien notar, que en el Perú se presenta muchas veces la Cerusa ó Carbonato de plomo, de color gris oscuro ó negruzco; en cuyo caso este mineral contiene una notable proporcion de plata. Pero es preciso tambien saber que el carbonato de plomo negruzco, no contiene la plata en el estado de carbonato, sino en el estado de sulfuro; lo que es muy fácil averiguar, tratando el mineral pulverizado con ácido acético, ó nítrico muy diluido; los que disuelven todo el carbonato de plomo, y dejan el sulfuro de plata en el estado de un polvo negruzco. Se puede en seguida reconocer que este polvo negruzco es formado de sulfuro de plata, disolviéndolo con ácido nítrico concentrado; cuya solucion da con el ácido clorhídrico, un precipitado coposo de cloruro de plata, y un precipitado de sulfato de barita con el nitrato de esta base; por el ácido sulfúrico que se ha formado por la oxidacion del azufre, del sulfuro de plata.

Núm. 262. — **Anglesita** (sulfato de plomo) con
Galena argentífera (sulfuro de plomo con plata) y
Bleinierita terrosa (antimoniato de plomo).
Mina de «los Negros» — Hualgayoc — Provincia de Chota.

Núm. 263. — **Anglesita argentífera** (sulfato de plomo con plata) amorfa y cristalizada, con
Galena (sulfuro de plomo).
Veta Poderosa — Hualgayoc — Provincia de Chota.

Núm. 264. — **Anglesita** (sulfato de plomo) cristalizada en octaedros cuneiformes, con
Galena (sulfuro de plomo) y
Cuarzo.
Mina de Alpaquitas — Distrito de Aija — Provincia de Huaraz.

Núm. 265. — **Anglesita concrecionada argentífera** (sulfato de plomo con plata), con núcleo de
Galena antimonial (sulfuro de plomo con antimoniato) y
Limonita (peróxido hidratado de fierro).
Mina de los Muertos — Chilete — Provincia de Cajamarca.

Esta interesante muestra manifiesta patentemente la trasformacion de la Galena ó sulfuro de plomo en Anglesita ó sulfato de plomo ; ocupando la primera la parte central . con su brillo metálico muy vivo y estructura cúbica característica.

Esta Galena no pasa inmediatamente al sulfato ó Anglesita , sino que la parte intermediaria ó línea de separacion de estos dos minerales , no es formada ni de Galena ni de Anglesita ; sino por un oxisulfuro de plomo de un color gris oscuro sin brillo metálico.

La parte exterior de la muestra es formada de Anglesita ó sulfato de plomo , dispuesta en capas concéntricas al rededor del núcleo de Galena ; y cada capa se halla como separada de la siguiente por un velo de Limonita.

La Anglesita se conoce en aquel lugar , con el nombre vulgar de *Asta de venado.*

Núm. 266. — **Anglesita concrecionada argentífera** (sulfato de plomo con plata) con centro de
Galena antimonial argentífera (sulfuro de plomo con antimonio y plata).
Mina de Santa Rosa — Chilete — Provincia de Cajamarca.

Esta muestra , es otro precioso ejemplo de la trasformacion del sulfuro de plomo en sulfato , mostrando un núcleo de Galena , rodeado por la Anglesita ; pero lo que es mas singular , es que la Galena antimonial al oxidarse ha dado orígen á capas concéntricas de distinto matiz y composicion. En efecto , en esta muestra se observan pequeñas zonas ó fajas de color amarillento oscuro con otras negruzca ; y lo mas estraño es que las primeras son formadas de sulfato mezclado con antimoniato de plomo , con muy poca plata ; mientras que las fajas oscuras son bastante ricas en este precioso metal , el que se halla en el estado de cloruro mezclado con sulfato de plomo.

De modo que en esta muestra , no solo ha habido oxidacion y cloruracion de los elementos que forman la Galena antimonial argentífera , sino tambien separacion y trasposicion de estos mismos elementos , pues el antimonio y una parte del plomo de la Galena se reunió en las fajas de color amarillento , en el estado de antimoniato de plomo , mien-

tras que la plata se concentró en las fajas de color oscuro, en el estado de cloruro.

Núm. 267. — **Anglesita argentífera** (sulfato de plomo con plata) concrecionada dispuesta en nucleos con capas concéntricas.
Mina de Santa Rosa — Chilete — Provincia de Cajamarca.

Núm. 268. — **Anglesita argentífera** (sulfuro de plomo con plata) concrecionada, con grandes núcleos de forma variada.
Mina de Santa Rosa — Chilete — Provincia de Cajamarca.

En estas dos muestras en vez de un solo núcleo central se observan como varios centros de atraccion, al rededor de los cuales se han dispuesto zonas ó capas concéntricas de distinta naturaleza. Estas tienen muy poca cohesion entre sí, de modo que los núcleos se aislan con facilidad.

Núm. 269. — **Anglesita argentífera** (sulfato de plomo con plata) concrecionada.
Ley de plata = 0,0025.
Por cajon, marcos 30.
Plomo 61,70 %
Mina Chulluc — Distrito de La Pampa — Provincia de Pallasca.

Núm. 270. — **Anglesita argentífera** (sulfato de plomo con plata), concrecionada con varios centros de
Galena (sulfuro de plomo).
Mina de Santa Rosa — Chilete — Provincia de Cajamarca.

Núm. 271. — **Anglesita argentífera** (sulfato de plomo) con
Cerusa (carbonato de plomo),
Galena (sulfuro de plomo) y
Cloruro de plomo.
Ley de plata = 0,00616.
Por cajon, marcos 74.
Mina de Chulluc — Distrito La Pampa — Provincia de Pallasca.

Este múltiple mineral de plomo, se presenta bajo la forma de masas concrecionadas, dispuesto en capas concéntricas de distinta naturaleza, de las que algunas tienen una estructura semi-cristalina, ofreciendo como tantos puntos brillantes.

La parte central de la masa, está formada de carbonato y sulfato de plomo; en seguida se nota una faja angosta de sulfuro, luego otra zona de sulfato y carbonato mezclada con sulfuro; y por último una capa colorada y amarilla de peróxido de fierro que cubre el todo.

En cuanto al cloruro de plomo se halla combinado al carbonato y sulfato.

La plata, parte se halla en el estado de sulfuro combinada con la Galena ó sulfuro de plomo, y parte en el estado de cloruro soluble en el amoniaco.

La composicion de este curioso mineral es la siguiente:

Sulfato de plomo	54.20
Carbonato de plomo	14.44
Sulfuro de plomo argentífero	18.02
Cloruro de plomo	2.03
Cloruro de plata	0.20
Ganga cuarzosa	11.00
	99.89

Núm. 272. — Anglesita (sulfato de plomo) compacta, mezclada con **Antimoniato de plomo y cloruro de plata.**

Ley de plata = 0,016.

Por cajon, marcos 192.

Mina de Santa Rosa — Chilete — Provincia de Cajamarca.

Este mineral se presenta en masas amorfas, pesadas, negruzcas, con manchas amarillentas, y tiene un aspecto muy distinto del de las otras muestras de Anglesita.

Este mineral es formado, es su mayor parte de sulfato de plomo mezclado con antimoniato del mismo metal. Contiene ademas un poco de cloruro y fosfato de plomo, y de cloruro de plata; pudiéndose extraer este último tratando el mineral pulverizado por el amoniaco.

La proporcion del antimoniato de plomo, varía mucho de una piedra á otra.

Hé aquí la composicion de una muestra de este estraño mineral.

Sulfato de plomo	74.00
Cloruro de plomo	0.41
Fosfato de plomo	0.53
Antimoniato de plomo	22.60
Cloruro de plata	2.14
	99.68

Núm. 273. — Anglesita argentífera (sultato de plomo con plata) concrecionada , formando dibujos caprichosos con
Plata nativa , cloruro de plata y antimoniato de plomo.
Mina de Santa Rosa — Chilete — Provincia de Cajamarca.

Esta muestra ha sido pulida para hacer ver con mas claridad la disposicion de los dibujos de distintos matices , blanco , amarillento , amarillo , gris , pardo, moreno y negruzco.

Difícil es dar una descripcion del modo como están repartidos los minerales en esta interesante muestra ; sin embargo , se puede decir que la masa es formada en su mayor parte de sulfato de plomo ; que la plata nativa se descubre á la vista en muy delgadas venillas en la parte pulida de la piedra ; que el cloruro de plata se halla repartido en toda la masa , pero principalmente en la parte de color negruzco , y se puede descubrir fácilmente , tratando el mineral pulverizado por el amoniaco , el que lo disuelve , pudiéndose precipitar en seguida por medio de un acido , de la solucion filtrada. En cuanto al antimoniato de plomo , abunda y forma la mayor parte de las manchas amarillas.

Ademas se puede decir que la parte de color negruzco , contiene una pequeña proporcion de sulfuro de plomo , el que se halla intimamente mezclado con el sulfato de plomo , el cloruro de plata y una cantidad insignificante de cobre, que da una ligera coloracion azul al amoniaco , cuando se trata el mineral por este reactivo.

Núm. 274. — Anglesita (sulfato de plomo) con
Antimoniato de óxido de antimonio , plomo , fierro y plata.
Mina Yanaico — Distrito de Pueblo-libre — Provincia de Huaylas.

Este mineral se presenta en masas amorfas amarillentas y aspecto terroso. Tiene alguna analogía con ciertas variedades de Casiterita ú óxido de estaño terroso, con el que ha sido por largo tiempo confundido; pero examinándolo con atencion se ve que difiere muchísimo. Con efecto es menos pesado que el mineral de estaño, y muchas veces presenta una estructura que se acerca á la fibrosa, la que junto á su color amarillento le da el aspecto de una madera fósil; pero dicha estructura es debida á la del sulfuro de donde ha tomado orígen, que sin duda ha sido una Galena antimonial argentífera.

Muchas muestras ofrecen una infinidad de pequeños puntos brillantes de sulfato de plomo. Otras muestras son porosas, de apariencia escoriácea y color de tierra.

Calentado en un tubo de vidrio, da vapores de agua.

Al soplete, sobre el carbon, se reduce en un botoncito de plomo y desprende al mismo tiempo abundantes vapores antimoniales.

Si se hace hervir el mineral pulverizado con carbonato de soda, todo el plomo del sulfato se convierte en carbonato, y todo el ácido sulfúrico del sulfato de plomo pasa á la solucion del carbonato de soda, de la que es fácil precipitarlo por medio del cloruro de bario, despues de haberle añadido un exceso de ácido clorhídrico.

Fundiendo ligeramente el mineral con soda caústica, el ácido antimónico pasa á la soda, formando antimoniato de soda insoluble; pero disolviendo en el agua la materia fundida se puede conocer la presencia del óxido de antimonio, por medio del nitrato de plata, el que á mas de dar un precipitado de óxido de plata soluble en el amoniaco, da tambien un precipitado de oxidulo insoluble.

Tratando el mineral con ácido nítrico casi no da vapores anaranjados de ácido hipoazótico, porque hallándose todos los metales en el estado oxidado, no descomponen el ácido nítrico; y si hay una muy ligera descomposicion de ácido es debida á la trasformacion del óxido de antimonio en ácido antimónico.

Un análisis de este mineral ha dado:

Oxido de plomo	26.31	Sulfato de plomo.....	35.75
Acido sulfúrico.....	9.44		
Oxido de plomo.....	13.01	Antimoniato múltiple...	63.99
Id. de plata.....	0.16		
Id. de fierro.....	1.30		
Id. de antimonio.	4.52		
Acido antimónico....	40.00		
Agua.....	5.00		
	99.74		99.74

La Anglesita ó sulfato de plomo, es muy comun en el Perú, pudiéndose decir que se halla en todos los lugares á donde se encuentra la Galena y al mismo tiempo los minerales oxidados llamados *Pacos*.

Núm. 275. — Bleinierita argentífera (antimoniato de plomo con plata).

Ley de plata = 0,001.

Por cajon, marcos 12.

Mina de Shangalorco — Distrito y Provincia de Pallasca.

Este mineral se presenta en masas amorfas y pesadas; de color amarillento, pero de varios matices que pasan hasta el moreno Carece de brillo metálico y en las partes mas puras y pesadas tiene lustre resinoso.

Algunos trozos parecen concrecionadas, presentándo capas de distinto aspecto. Otros son terrosos y se dejan romper bajo la presion de los dedos.

Calcinado este mineral, en un tubo de vidrio cerrado por una estremidad, da vapores de agua que se condensan en las paredes del tubo.

Al soplete sobre el carbon, á la llama de reduccion, se funde y se reduce en un boton de plomo metálico un poco agrio, depositando sobre el carbon una gran cantidad de óxido blanco de antimonio.

Con el carbonato de soda, la reduccion se hace inmediatamente.

La dureza varia de 4 á 5, segun si la muestra tiene aspecto terroso ó es compacta. Así sucede con el peso específico, siendo en las partes mas puras y compactas = 5.46.

Núm. 276. — **Bleinierita** (antimoniato de plomo) con
Boulangerita argentífera (sulfuro de plomo y antimonio).
Ley de plata = 0,0024.
Por cajon, marcos 28.
Minas de Chincha — Distrito de Chavin — Provincia de Huari.

Núm. 277. — **Bleinierita argentífera** (antimoniato de plomo con plata).
Ley de plata = 0,00125.
Por cajon, marcos 21.
Mina de San Jorge de Chagramonte — Distrito de la Asuncion — Provincia de Cajamarca.

Núm. 278. — **Bleinierita** (antimoniato de plomo) con
Antimoniato de plomo y fierro.
Distrito de la Asuncion — Provincia de Cajamarca.

Núm. 279. — **Bleinierita ferruginosa** (antimoniato de plomo con fierro) sobre la
Jamesonita (sulfuro de antimonio y plomo) y
Blenda (sulfuro de zinc).
Minas de Tambillo — Distrito de Chavin — Provincia de Huari.

Núm. 280. — **Bleinierita** (antimoniato de plomo) sobre
Boulangerita (sulfuro de plomo con antimonio).
Minas de Tambillo — Distrito de Chavin — Provincia de Huari.

Núm. 281. — **Antimoniato de plomo y plata, terroso**, con
Limonita (peróxido de fierro, hidratado).
Ley de plata = 0,026.
Por cajon, marcos 312.
Mina de Mogollon — Distrito de Corongo — Provincia de Pallasca.

Núm. 282. — **Coronguita** (antimoniato de plomo y plata) sobre la
Jamesonita argentífera (sulfuro de antimonio y plomo).
Ley de plata = 0,05.
Por cajon, marcos 600.
Mina de Empalme — Distrito de Corongo — Provincia de Pallasca.

Núm. 283. — **Partzita terrosa manganesífera** (antimoniato de plomo, cobre y plata con manganeso).
Ley de plata = 0,01
Por cajon, marcos 120.
Cerro Pumahuain — Provincia de Cajatambo.

Núm. 284. — **Crocoisa** (cromato de plomo) con
Cuarzo.
Cercanías del Cerro de Pasco.

Núm. 285. — **Melinosa** (molibdato de plomo) , con
Malaquita (carbonato de cobre , verde),
Crisocola (silicato de cobre) .
Atacamita (oxicloruro de cobre) y
Caliza (carbonato de cal) impregnado de
Cloruro de sodio.
Minas cerca de Huantajaya — Provincia de Tarapaca.

Núm. 286. — **Arequipita** (silicio-antimoniato de plomo) con
Cerusa argentífera (carbonato de plomo con plata),
Crisocola (silicato de cobre) y
Cuarzo.
Mina Victoria en el cerro de la Trinidad , á dos leguas de Tiabaya. Provincia de Arequipa.

Entre los minerales que recibí del señor Albistur y que provienen de unas minas que existen a poca distancia de Arequipa , encontré algunas piedras que presentan pequeñas manchas o vetillas de un bello color amarillo, que a primera vista , las creí formadas de Melinosa o Molibdato de plomo ; pero un simple ensayo al soplete me hizo conocer luego que era un mineral muy distinto ; pues a la llama de reduccion sobre el carbon desprende vapores antimoniales. Como era natural , juzgué entónces que este mineral fuese una variedad de antimoniato de plomo ; sin embargo el color amarillo mas subido y muy uniforme del mineral en cuestion , y que nunca habia visto en la gran variedad de antimoniatos de plomo , que he tenido ocasion de hallar en distintas partes del Perú , y el de no dar luego al soplete un boton de plomo , como sucede con el antimoniato , me hicieron sospechar que dicho mineral era de distinta naturaleza.

Un estudio mas detenido me hizo conocer , que esta materia amarilla contenia sílice , óxido de plomo , y ácido antimónico , y que debe de consiguiente ser considerado como un silicio-antimoniato de plomo , constituyendo un nuevo mineral al que dí el nombre de Arequipita , derivado del de Arequipa que es el nombre de la ciudad mas inmediata del lugar donde se encuentra.

La Arequipita hasta ahora no se ha hallado en el estado cristalino ni en masas aisladas, sino en pequeña cantidad, repartida en una ganga cuarzosa con carbonato de plomo, mezclado con sulfuro de plata y silicato de cobre.

Su color es amarillo de miel y su estructura compacta con fractura concoidal. La dureza de la Arequipita es mayor que la del antimoniato de plomo con el que podria confundirse, pues raya el vidrio y es casi igual á la del feldespato esto es el grado 6.

Su peso específico es casi imposible determinar con exactitud por la dificultad de aislar un pedacito de mineral puro; sin embargo, se puede asegurar que es entre 4.5 y 5.

Al soplete sobre el carbon se funde con dificultad y da origen á una escoria en la que se separan unos pequeños botoncitos de plomo, y al mismo tiempo se desprenden vapores antimoniales que forman un deposito blanco sobre el carbon.

El acido nítrico ataca con mucha dificultal á la Arequipita; miéntras que el acido clorhídrico adicionado de unas gotas de ácido nítrico ó un poco de clorato de potasa, lo disuelve, pero siempre con alguna dificultad aun con el auxilio del calor, dejando un resíduo de sílice.

Al enfriarse la solucion clorhídrica, se deposita el cloruro de plomo en escamas cristalinas, y el liquido precipita con el agua destilada por el antimonio que tiene en disolucion.

La dificultad de obtener un poco de este mineral en el estado puro, no me ha permitido hasta ahora hacer de él un análisis cuantitativo.

Núm. 287. — **Piromorfita** (fosfato de plomo) en pequeños prismas exagonales.
Distrito de Marcapomacocha — Provincia de Tarma.

Núm. 288. — **Piromorfita** (fosfato de plomo) con
Cerusa (carbonato de plomo) y
Argirosio (sulfuro de plata).
Ley de plata 40 p°/₀.
Por cajon, marcos 4800.
Cerro de Toldojirca — Distrito de Yauli — Provincia de Tarma.

Esta rica muestra contiene tambien un poco de arseniato de plomo.

Núm. 289. — **Piromorfita terrosa** (fosfato de plomo) , con
Limonita (peróxido de fierro hidratado).
Cerro mineral de Chupra — Distrito de Marcapomacocha — Provincia de Tarma.

Núm. 290. — **Mimetesa** (arseniato de plomo) con mezcla de fosfato , carbonato y antimoniato de plomo , sobre la
Galena argentífera antimonial (sulfuro de plomo con plata y antimonio).
Mina de San Antonio — Cerro de Toldojirca cerca de Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 291. — **Mimetesa fosforada** (arseniato con fosfato de plomo) en concreciones cristalinas sobre la
Pirolousita (peróxido de manganeso).
Distrito de Chilia — Provincia de Pataz.

La Piromorfita ó fosfato de plomo y la Mimetesa ó arseniato del mismo metal , son bastante escasos en el Perú y raras veces se encuentran en el estado puro.

Núm. 292. — **Matlockita** (oxicloruro de plomo) mezclado con ganga cuarzosa.
Cerro de Challacollo — Provincia de Tarapacá.

Aunque esta muestra lleva en la coleccion el nombre de Mendipita , por un estudio hecho despues , creo que debe ser considerada como una *Matlockita* , pues difiere de la precedente por contener una menor cantidad de óxido de plomo , y podria decirse que este último se halla aun en menor proporcion que en la verdadera *Matlockita* ; pero esta diferencia podria resultar de la mezcla de este mineral con un poco de cloruro neutro ó Cotunnita que existe en la misma mina.

Este mineral se presenta en masas de diferentes tamaños de color blanco , á veces algo sucio con superficies cubiertas de pequeños cristales , los que apesar de ser muy difícil es de distinguir claramente, por algunos cristalitos de forma alargada y por unas caras cuadradas , se podria casi asegurar que pertenecen á un prisma de base cuadrada ; lo que por otra parte seria esta la forma que se le asigna á la *Matlockita* , que ha tomado su nombre de la localidad de Matlock , en el Derbyshire.

En medio de las costras cristalinas, no es raro distinguir algunas caras exaedricas

Cuando se escoje un pedacito puro lo que es muy difícil, se funde fácilmente y se sublima en gran parte reduciéndose con dificultad en un botoncito de plomo: lo que al contrario se obtiene muy fácilmente si se funde el mineral con carbonato de soda.

Ensayado este mineral al soplete con un poco de oxido de cobre, colorea la llama en verde manifestando la presencia del cloro.

Tratado con agua destilada y filtrada, se encuentra a veces que el agua ha disuelto un poco de cloruro de sodio y sulfato de soda de cuyas sales estaba como impregnado el mineral. Otras veces se observa que se ha disuelto un poco de cloruro de plomo, debido al cloruro neutro ó Cotunnita, que se halla frecuentemente mezclado con este mineral. Pero basta añadir al agua un poco de ácido azotico, para que se disuelva todo el cloruro y óxido de plomo, dejando tan solo un poco de ganga cuarzosa que acompaña al mineral.

El análisis hecho de una muestra de este mineral ha dado:

Cloruro de plomo	43.26
Oxido de plomo	22.91
Ganga cuarzosa	32.20
	98.37

Obteniéndose por el cálculo, por la composicion de este mineral sin ganga:

Cloruro plomo	65.37
Oxido de plomo	34.63
	100.00

Como se ve este mineral contiene una mayor proporcion de cloruro de plomo que la verdadera *Matlockita*; pero como he dicho esta diferencia debe sin duda provenir de la mezcla con la Cotunnita.

Num. 293. — Cotunnita (cloruro de plomo).

Cerro de Challacollo — Distrito de Pica — Provicia de Tarapacá.

Este raro mineral hallado hasta ahora solamente en esflorescencias

formadas de pequeños cristales aciculares ó capilares, sobre las lavas del Vesubio, se encuentra en la Provincia de Tarapacá, en trozos mas ó ménos grandes, mezclado con otros minerales de plomo.

La propiedad que tiene este mineral de disolverse en una grande cantidad de agua destilada, lo distingue de todas las demas combinaciones naturales de plomo, lo que da un carácter para reconocerlo con facilidad.

Solo en la region de la Costa del Perú, adonde las fuertes lluvias son desconocidas, y principalmente en la Provincia de Tarapacá, que parece ser la patria de todas las sales solubles, se puede hallar á este mineral en su estado natural y en cierta cantidad.

Esta variedad de Cotunnita se presenta en masas amorfas de color blanquizco, con ligeros matices amarillentos ó verdosos debidos á la mezcla de otras combinaciones de plomo; su estructura es semi-cristalina; tiene en algunas partes lustre anacarado y en otras aparece mas brillante.

Al soplete sobre el carbon, se reduce en vapor coloreando la llama en azulejo, y solo cuando se halla mezclada á cuerpos estraños deja un resíduo, siendo este, comunmente de silice ó una escoria formada por la combinacion de esta última con un poco de óxido de plomo.

Mezclado el mineral con un poco de óxido de cobre, ó aun limadura de cobre, da á la llama del soplete como la anterior, un bello color verde.

El carácter distintivo de este mineral es, como se ha dicho, el de disolverse en una fuerte proporcion de agua. Para esto basta tratar un poco de mineral, finamente pulverizado, por agua fria, ó mejor todavia por agua caliente; filtrando y ensayando en seguida el liquido por el yoduro de potasio ó el cromato de potasa, se ve enturbiarse y dar lugar á un precipitado amarillo de yoduro de potasio, o cromato de potasa; ó tambien con el ácido sulfúrico con el que da un precipitado blanco de sulfato de plomo. — El mismo liquido ensayado con el nitrato de plata da un precipitado coposo de cloruro de plata, manifestando la presencia del cloro.

Sin embargo, hay casos en que el mismo mineral tratado con agua destilada y con los reactivos indicados, no da los caracteres que manifiestan la presencia del plomo, y se podria creer que el mineral ensayado no es Cotunnita. Este fenómeno sucede cuando el mineral se halla mez-

clado, ó mejor dicho impregnado con cloruro de sodio y sulfato de soda. — En este caso el sulfato de soda disolviéndose en el agua con mas facilidad, impide que se disuelva el cloruro de plomo, trasformándolo en sulfato de plomo insoluble; y de consiguiente ensayando el liquido que pasa por el filtro no se encuentra plomo.

En este caso basta lavar el mineral pulverizado dos ó tres veces con agua destilada, para disolver y separar todo el sulfato de soda — Tratando en seguida por nueva cantidad de agua destilada, se puede comprobar la presencia del cloruro de plomo, con los reactivos mas arriba indicados.

En algunos trozos de este mineral se encuentra tambien un poco de antimonio que parece existir en el estado de ácido antimonioso, combinado con el plomo bajo la forma de antimonito de plomo; ofreciendo este mineral como un paso á la Nadorita, que como se sabe es un antimonito de plomo con cloruro de este metal.

Num. 294. — Percylita argentífera (oxicloruro de plomo y cobre hidratado, con plata) y

Matlockita (oxicloruro de plomo).

Cerro de Challacollo — Distrito de Pica — Provicia de Tarapacá.

Con los precedentes minerales, se encuentra una materia compacta de un bello color azul de cielo, la que ensayada, tanto al soplete como por los reactivos ordinarios, da los caracteres del plomo, del cobre, de la plata y del cloro; siendo formada en su mayor parte de oxicloruro doble de plomo y cobre con un poco de plata.

Por su composicion análoga á la del mineral llamado Percylita, hallado en Méjico bajo la forma de pequeños cubos de color azul claro, y que tambien es un oxicloruro de plomo y cobre, se puede considerar á este mineral como una variedad de la Percylita, con cuyo nombre la he clasificado, apesar de contener esta muestra un poco de plata, de antimonio y de manganeso, que se hallan en el mineral accidentalmente.

Esta muestra de Percylita contiene ademas una fuerte proporcion de silice, pero esta última se halla en el estado de mezcla mecánica, variando su proporcion de un trozo de mineral á otro, y pudiéndose á veces descubrir, aun á la simple vista, bajo la forma de pequeñas manchas blanquizcas.

La Percylita se presenta en esta muestra en pequeñas masas de estructura compacta y de un bello color azul, formando como manchas en medio de la Matlockita. — Su dureza varia segun la proporcion de silice con que está mezclada, de manera que no se puede tomar en cuenta este carácter. Lo mismo sucede con su peso especifico habiendo dado las partes mas puras 4.35.

A la accion del soplete da una llama verde; sobre el carbon se sublima y se volatiliza en gran parte si se somete á un fuerte calor, dejando una mancha amarilla de óxido de plomo y un poco mas lejos un lijero depósito blanquizco de óxido de antimonio — Por la silice que contiene casi constantemente este mineral, se forma una pequeña escoria algo vidriosa que contiene plomo, cobre y plata.

La Percylita no es soluble en el agua, pero lo es bastante en el ácido nítrico diluido, dejando un residuo de silice, cloruro de plata, y ácido antimonioso.

La solucion es de color azul claro por el cobre que contiene, y da un precipitado de sulfato de plomo por el ácido sulfúrico y de cloruro de plata por el nitrato de plata.

Calentada en un tubo de vidrio da vapores de agua que se condensan en gotas en la parte fria del tubo.

El análisis practicado sobre una muestra de este mineral ha dado:

Plomo	36.93
Cobre	6.80
Plata	0.90
Cloro	9.56
Agua	6.52
Ácido antimonioso	2.50
Oxido de manganeso	1.30
Silice	30.00
	94.51

La pérdida es debida en parte al oxigeno, que en el mineral se halla combinado con parte del plomo y el cobre, para formar oxicloruro.

MINERALES DE BISMUTO.

El bismuto, metal algo escaso en todo el globo, es representado en el Perú por un solo mineral, esto es, la Chiviatita (sulfuro de bismuto y plomo), y hasta ahora no la he hallado sino en un solo lugar y no en el estado puro, sino con mucha proporcion de fierro, antimonio y plata, y acompañada ademas de Mispickel ó Pirita arsenical.

Tambien existe, no como mineral de bismuto, sino de un modo accidental y en muy pequeña proporcion, en algunas Jamesonitas (sulfuro de antimonio y plomo) del Departamento de Ancachs.

Núm. 295. — Chiviatita ferrífera, antimonífera y argentífera (sulfuro de bismuto y plomo con fierro, antimonio y plata).

Cerro inmediato á Chicla — Distrito de San Mateo — Provincia de Huarochiri.

Este importante mineral se presenta en masas amorfas de color gris azulejo. No es muy homogéneo, pues presenta partes con poco brillo, y otras muy brillantes y con estructura ligeramente fibrosa, que le dan la apariencia de ciertas variedades de sulfuro de antimonio, y principalmente las que tienen un poco de plomo y que pasan á la Jamesonita ó á la Zinkenita.

Al soplete sobre el carbon, se funde fácilmente y forma un depósito de color amarillento oscuro. Pero lo que hace conocer del modo mas patente la presencia del bismuto en este mineral, es la bella reaccion que produce la mezcla del mineral con yoduro de potasio y azufre, á la

misma accion del soplete, dando lugar á un depósito sobre el carbon de un hermoso color rojo vermellon. Siguiendo la accion de la llama se ve formarse un depósito blanco, debido á los vapores antimoniales, pero este depósito se halla mas cerca del boton de ensaye que el depósito rojo debido al bismuto. Continuando todavia mas el calor, empieza á formarse una mancha amarilla de óxido de plomo, dejando por resíduo una escoria magnética. El bismuto se puede conocer tambien con mucha facilidad por la via húmeda; pues basta disolver un poco de mineral en ácido nítrico y añadir al líquido filtrado una gran cantidad de agua, para ver á esta enturbiarse y formar un abundante depósito de subnitrato de bismuto.

En el líquido filtrado se puede precipitar el plomo por el ácido sulfúrico.

Al ver que este mineral contiene bismuto, antimonio y plomo, hallándose en el estado amorfo, se podria juzgar que pertenece á la especie mineral llamada Kobellita; pero habiendo practicado un análisis cuantitativo de este mineral y visto que la proporcion del antimonio es muy pequeña, he creido mas racional considerarla como una Chiviatita antimonífera y ferrífera.

Este mineral contiene tambien trazas de cobalto y de teluro, pudiendose reconocer su presencia del modo siguiente:

Por el cobalto aunque se puede demostrar fundiendo directamente el mineral con vidrio de borax; sin embargo, conteniendo este, una tan gran proporcion de fierro, no se puede distinguir con claridad el color azul de la perla, la que aparece algo verdosa.

Pero tratando el mineral con acido nítrico y añadiendo en seguida un exceso de amoniaco, todos los óxidos metálicos quedan precipitados á excepcion del cobre, de la plata y del cobalto. Evaporando el líquido amoniacal que contiene la pequeña cantidad de cobre, plata y cobalto y ensayando el resíduo seco con vidrio de borax á la llama del soplete, se obtiene una perla de un bello color azul, característica de las combinaciones de cobalto.

Por lo que toca á la pequeñísima cantidad de Teluro basta disolver una cantidad un poco grande del mineral pulverizado en ácido sulfúrico con ayuda del calor, para que este último tome un ligero color jacinto; reaccion característica del teluro. Pero para asegurarse mas que esta

coloracion es debida al teluro, basta diluir el ácido sulfúrico coloreado, con agua, para que la coloracion desaparezca y se deposite al cabo de algun tiempo, una pequeñísima cantidad de polvo negruzco, el que separado por decantacion del agua y disuelto en nueva cantidad de ácido sulfúrico, da á este último su coloracion primitiva.

En cuanto al Mispickel que acompaña á este mineral, aunque se presenta en parte en el estado casi puro, pudiéndose conocer fácilmente por su dureza y caracteres pirognósticos, otra parte se halla tan íntimamente mezclada con el mineral que es absolutamente imposible separarla. Así se hizo el análisis sobre la mezcla de los dos y dió la siguiente composicion:

Bismuto	26.00
Arsénico	14.50
Azufre	11.58
Plomo	7.50
Antimonio	2.20
Cobre	0.30
Plata	0.05
Fierro	16.52
Cobalto y Teluro	vestígios
Ganga cuarzosa	21.00
	99.65

Si por la proporcion del Arsénico se calcula la del fierro y del azufre que se necesitan para formar el Mispickel, se tendrá por este mineral las cantidades siguientes:

Arsénico	14.50
Fierro	10.71
Azufre	4.13
	29.34

que representa la proporcion del Mispickel mezclado con el mineral de bismuto.

Deduciendo de la cantidad total de azufre, 11,58, la cantidad contenida en el Mispickel, que es de 4,13, tendrémos por la proporcion del azufre contenido en el mineral de bismuto 7,45. Deduciendo de la can-

tidad total de fierro que es de 16,52, la proporcion de este metal calculada en el Mispickel, esto es 10,71, tendrémos por la proporcion del fierro contenido en el mineral de bismuto sin Mispickel 5.81; y por la composicion de los dos minerales aislados, la siguiente:

Arsénico	14.50	Mispickel	29.34
Fierro	10.71		
Azufre	4.13		
Bismuto	26.00	Chiviatita (ferrífera, antimonífera y argentífera	49.31
Azufre	7.45		
Plomo	7.50		
Fierro	5.81		
Antimonio	2.20		
Cobre	0.30		
Plata	0.05		
Cobalto y Teluro	trazas		
Ganga cuarzosa	21.00		21.00
	99.65		99.65

MINERALES DE MERCURIO.

El Perú, gran productor de azogue en otro tiempo, cuando se hallaba en floreciente estado la célebre mina de Santa Bárbara, cerca de Huancavelica, no produce hoy dia sino una cantidad muy reducida de este tan importante y útil metal. El azogue ó mercurio, en el Perú, se halla tanto bajo la forma de metal nativo, cuanto bajo la de sulfuro ó Cinabrio, llamado vulgarmente Vermellon.

Pero un hecho muy interesante bajo el punto de vista geológico, es el de hallarse el mercurio en el estado nativo, en varios puntos del Perú, en medio de formaciones volcánicas, en cuyos lugares parece que este metal haya venido de abajo en el estado de vapor y se haya condensado en pequeñas gotas en la parte superior de la misma formacion volcánica ó en los terrenos que cubren á esta última.

La primera vez que tuve ocasion de observar la presencia del mercurio en el estado nativo, fué en el cerro de Santa Apolonia inmediato á la ciudad de Cajamarca, en el que en medio de la roca traquítica se observa una especie de veta inclinada, de naturaleza algo arcillosa llena de pequeñas cavidades, adonde se notan globulillos de mercurio en el estado nativo.

Un fenómeno semejante observé despues, cerca del pueblo de Ayaviri del Departamento de Puno, adonde tambien hallé azogue en una roca traquítica.

Mas tarde recibí una tierra arcillosa, de color rojizo, formada por la descomposicion y *detritus* de las rocas volcánicas. Esta tierra que proviene de un lugar llamado Chuschi, en la provincia de Cangallo,

descansa sobre una lava traquítica, y contiene azogue muy dividido que se puede extraer tan solo por medio del lavado.

Tambien se ha encontrado azogue en otra tierra arcillosa, en un lugar inmediato á Arica, á poca distancia de una formacion traquítica. Por último, he tenido ocasion de reconocer la presencia del azogue en el estado metálico, en una tierra y roca en relacion con formaciones volcánicas que me han sido traidas de Guayaquil.

Las muestras que siguen representan los principales lugares adonde se encuentran minerales de azogue en el Perú.

Núm. 296. — **Mercurio nativo**, hallado en una cavidad de la roca.
Mina de Santa Bárbara — Provincia de Huancavelica.

Núm. 297. — **Mercurio nativo**, extraido de una tierra arcillosa que cubre unas rocas volcánicas.
Lugar de Chuschi — Provincia de Cangallo.

Núm. 297. bis. — **Mercurio nativo**, en una roca traquítica.
Cerro de Santa Apolonia — Cajamarca.

Núm. 298. — **Mercurio nativo**, en una tierra debida á la descomposicion de rocas traquíticas.
Cerca de Ayaviri — Provincia de Lampa.

Núm. 299. — **Mercurio nativo**, en una tierra arcillosa que cubre á unas rocas traquíticas.
Cerca de la ciudad de Arica.

Núm. 300. — **Cinabrio** (sulfuro de mercurio) de estructura cristalina, llamado vulgarmente VERMELLON.
Mina de Santa Bárbara — Huancavelica.

Núm. 301. — **Cinabrio** (sulfuro de mercurio) que forma el cimento de una aglomeracion de granos silíceos, con carbonato de cal ferruginoso.
Mina de Santa Bárbara — Huancavelica.

Núm. 302. — **Cinabrio** (sulfuro de mercurio) entremezclado con granos cuarzosos.
Mina de Santa Bárbara — Huancavelica.

Núm. 303. — **Cinabrio** (sulfuro de mercurio) sobre una arenisca blanquizca.
Mina de Punabamba, á tres leguas de Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 304. — **Cinabrio** (sulfuro de mercurio) , con
Pirita (sulfuro de fierro) en descomposicion.
Lugar llamado Oquerarquichqui , cerca de Huancavelica.

Núm. 305. — **Cinabrio** (sulfuro de mercurio) , sobre las piedras de una aglomeracion de arenisca.
Asiento mineral de Chonta — Provincia Dos de Mayo.

Núm. 306. — **Cinabrio** (sulfuro de mercurio) en una roca cuarzosa.
Mina de Santa Cruz — Distrito y Provincia de Caraz.

Esta mina es digna de citarse por el desprendimiento del ácido carbonico que se verifica en su interior , formando por su mayor densidad que la del aire atmosférico , una capa de un poco mas de un metro de espesor , de manera que uno no puede agacharse sin peligro de sufrir una asfixia ; verificándose el mismo fenómeno que en la *Gruta del Perro* , cerca de Nápoles. En efecto , no es raro el caso de hallar en esta mina los cadaveres de algunos animales , que buscando un asilo en este lugar han hallado su sepulcro.

Núm. 307. — **Cinabrio** (sulfuro de mercurio) sobre la
Panabasa argentífera (sulfuro de cobre antimonio y arsénico con plata) , y
Pirita (sulfuro de fierro).
Asiento mineral de Chonta — Provincia Dos de Mayo.

Núm. 308. — **Cinabrio** (sulfuro de mercurio) de estructura cristalina , con
Caliza (carbonato de cal).
Asiento mineral de Chonta — Provincia Dos de Mayo.

Ademas de los lugares nombrados se ha reconocido la presencia del Cinabrio en muchisimos otros puntos , y segun el señor D. Mariano Eduardo de Rivero [1] solo en las cercanías de la Mina de Santa Bárbara existen 41 cerros con cinabrio. — Tambien se ha encontrado Cinabrio en Antocallana sobre la laguna de Lauricocha , en Quipan , cerca del Cerro de Pasco ; y segun algunos , tambien en Paccha , Provincia Dos de Mayo ; en Ayaviri , Provincia de Lampa , y cerca de Chachapoyas.

[1] Memoria sobre la mina de azogue de Huancavelica, por Mariano Eduardo de Rivero. (Coleccion de Memorias científicas , tomo 11).

MINERALES DE MOLIBDENO.

Este metal poco abundante en la naturaleza se encuentra en un reducido número de especies minerales. En el Perú aparte de la Melinosa ó Molibdato de plomo, que por ser á base de este último metal se ha considerado ya entre los minerales de plomo, se encuentra la Molibdenita (sulfuro de molibdeno), que descubrí por la primera vez en 1853 entre los minerales de Antamina, de la Provincia de Huari, y hallé despues en varios otros lugares; y la Molibdina (ácido molibdico) que acompaña á veces en muy pequeña cantidad al mineral anterior.

La Molibdenita, en el Perú, como en Europa, se halla casi siempre en los terrenos antiguos (granitos); sin embargo, en el cerro mineral de Antamina, de la Provincia de Huari, acompaña al protoxido de cobre ó Cuprita, formando una vetilla paralela á otra de este último mineral, que se ha abierto paso en terrenos de formacion calcárea y de arenisca, mucho mas reciente.

Núm. 309. — **Molibdenita** (sulfuro de molibdeno).
Cerro de Parahuayniyoc — Entre Ollantaytambo y Chahuillay — Provincia de la Convencion.

Núm. 310. — **Molibdenita** (sulfuro de molibdeno) en el cuarzo.
Cerros inmediatos a la ciudad de Trujillo.

Núm. 311. — **Molibdenita** (sulfuro de molibdeno).
Cerro mineral de Antamina — Distrito de San Marcos — Provincia de Huari.

Núm. 312. — **Molibdenita** (sulfuro de molibdeno) con **Molibdina** (ácido molibdico).
Cerro cerca de Caraz — Provincia de Huaylas.

Núm. 313. — **Molibdenita** (sulfuro de molibdeno) sobre **Cuarzo ferruginoso.**
Cordillera nevada de Quilca y Guauca , sobre Huaraz.

La Molibdenita se encuentra tambien en los cerros , cerca de Huamantanga de la Provincia de Canta , y en la cordillera nevada de la Provincia de Carabaya.

MINERALES DE ARSENICO.

El arsénico se encuentra en el Perú en el estado nativo, en el de ácido arsenioso ó Arsenolita, en el de sulfuro rojo ó Rejalgar y en el de sulfuro amarillo ú Oropimente.

En el estado nativo, es bastante raro, siendo la quebrada de Camarones al Sur de Arica, el lugar adonde se halla en mas abundancia. En el estado de sulfuro, sea rojo ó amarillo, es mas comun, hallándose en distintos lugares.

En cuanto á la Arsenolita ó ácido arsenioso, se encuentra en manchas ó costras blanquizcas sobre el arsénico nativo ó tambien se forma en la calcinacion de los minerales arsenicales.

Pero el arsénico en el Perú, es todavia mucho mas comun en combinacion con los sulfuros metálicos, tales como la Pirita arsenical ó Mispickel, la Enargita (sulfuro de cobre y arsénico) y muchas Panabasas (sulfuro de cobre antimonio y arsénico).

Num. 314. — Arsénico nativo.
Quebrada de Camarones — Provincia de Tarapacá.

Núm. 315. — Arsenolita (ácido arsenioso) **sobre el Arsénico nativo.**
Quebrada de Camarones — Provincia de Tarapaca.

Núm. 316. — Arsenolita (ácido arsenioso) cristalizada en octaedros, con **Rejalgar** (sulfuro rojo de arsénico)
Hacienda mineral de Morococha — Provincia de Tarma.

Esta bella muestra, como la siguiente, no representan al mineral en su estado natural; sino que los cristales de Arsenolita han sido producidos por una lenta sublimacion, en la calcinacion al aire de la Enargita ó Tennantita.

La Arsenolita se presenta, en hermosos cristales octaédricos regulares, que cuando son de reciente formacion son completamente trasparentes. — Estos cristales son modificados por una faceta, sobre todas las aristas presentando el pasaje del octaedro al dodecaedro.

El Rejalgar, se halla en pequeñas masas de un vivo color rojo y aunque ofrece una estructura cristalina, no tiene forma determinada.

La Enargita ó Tennantita, cuya calcinacion ha dado orígen á los dos citados minerales, se presenta en trozos aglutinados por un principio de fusion, y su superficie se halla cubierta como de un barniz vitrificado.

Núm. 317. — **Arsenolita** (ácido arsenioso) cristalizado en octaedros huecos, con **Oropimente** (sulfuro amarillo de arsénico) producido por la calcinacion de la Enargita ó Tennantita.
Hacienda de Morococha — Provincia de Tarma.

La Arsenolita de esta muestra, tiene el mismo orígen que la precedente, pero difiere por sus cristales que son huecos notándose en la parte central de las caras del octaedro, una pequeña abertura triangular, que aparece como ribeteada.

Núm. 318. — **Rejalgar** (sulfuro rojo de arsénico) en una roca calcárea.
Cordillera entre Chancay y el Cerro de Pasco.

Núm. 319. — **Rejalgar** (sulfuro rojo de arsénico) con **Caliza manganesífera** (carbonato de cal con óxido de manganeso).
Mina de Anamaray — Quichas — Provincia de Cajatambo.

Núm. 320. — **Rejalgar** (sulfuro rojo de arsénico) en una aglomeracion arcillosa.
Cerca de Pachachaca — Distrito de Yauli — Provincia de Tarma.

Núm. 321. — **Oropimente** (sulfuro amarillo de arsénico) en gruesos cristales de estructura laminar.
Cerca de Acobambilla — Provincia de Huancavelica.

Esta hermosa muestra, ofrece el Oropimente en muy gruesos cris-

tales imperfectos, de estructura laminar tan patente como la Mica, con cuyo mineral ha sido confundido á primera vista por algunos — Como en la Mica, se puede con un poco de cuidado, despegar láminas transparentes de color amarillo muy brillante de la dimensiones de tres ó cuatro pulgadas, mucho mas delgadas que un papel. Estas láminas acercadas á un cuerpo encendido queman con llama azuleja como el azufre desprendiendo vapores arsenicales que hacen conocer su naturaleza.

Núm. 322. — **Oropimente** (sulfuro amarillo de arsénico) de estructura escamosa con
Rejalgar (sulfuro rojo de arsénico).
Distrito de Conchucos — Provincia de Pallasca.

Núm. 323. — **Rejalgar** (sulfuro rojo de arsénico) con
Oropimente (sulfuro amarillo de arsénico) sobre una roca calcárea, con óxido de manganeso.
Mina de Anamaray — Quichas — Provincia de Cajatambo.

Num. 324. — **Rejalgar** (sulfuro rojo de arsénico) con
Oropimente (sulfuro amarillo de arsénico).
Entre Izcuchaca y Huando — Provincia de Huancavelica.

Num. 325. — **Rejalgar** (sulfuro rojo de arsénico) en la
Caliza (carbonato de cal) y
Cuarzo.
A dos leguas del Cerro de Pasco.

Num. 326. — **Oropimente** (sulfuro amarillo) de estructura granular terrosa.
Cerca de Ayaviri — Provincia de Lampa.

Ademas de los lugares citados, encuéntrase el Arsénico nativo en el Distrito de Mayoc de la Provincia de Tayacaja, en cuyo lugar se halla combinado con un poco de plata.

En cuanto al sulfuro amarillo ú Oropimente, se encuentra tambien a 8 ó 10 leguas hácia el interior de Ica y en la mina de azogue de Huancavelica, adonde á veces se halla mezclado con cinabrio.

MINERALES DE ESTAÑO.

Los minerales de estaño, son bastante abundantes en la vecina República de Bolivia; y al contrario muy raros en el Perú; habiéndolos encontrado tan solo en el Distrito de Moho, de la Provincia de Huancané. Pero en cámbio he podido descubrir, ademas de la Cassiterita que es el mineral de estaño mas comun, una nueva especie formada de un sulfuro triple de plomo, estaño y antimonio, al que he dado el nombre de Plumbostannita.

En cuanto al mineral que se descubrió en 1859 en el cerro de Yanaico á poca distancia de Caraz, de la Provincia de Huaylas, y que se creia de estaño, teniendo en efecto toda la apariencia de una variedad de Cassiterita terrosa, por mis análisis ha resultado ser una mezcla de sulfato, con antimoniato de plomo.

Num. 327. — Cassiterita (óxido de estaño) amorfa.
Distrito de Moho — Provincia de Huancané.

Num. 328. — Plumbostannita (sulfuro de plomo, estaño y antimonio).
Distrito de Moho — Provincia de Huancané.

Este nuevo mineral de estaño, se presenta en masas amorfas de estructura granular que tiende á la escamosa. Es de color gris de fierro algo oscuro con brillo metálico no muy vivo, y presenta al tacto una sensacion como untuosa que le da cierta semejanza con algunas variedades de Grafita ó Plombagina.

La Plumbostannita no es muy frágil, sino mas bien aparece algo ductil; pues cuando se golpea para romperla, muchas veces se aplasta, presentando una superficie plana, que tiene el aspecto de plomo metálico.

A la simple vista, se descubren en este mineral una multitud de cristalitos alargados, de forma prismática, que se creerian formados del mismo mineral; pero examinando la muestra con mas atencion, se descubre que estos minerales son de cuarzo y no del mineral de estaño.

Atacando un fragmento del mineral sin molerlo, por ácido clorhídrico, adicionado de algunas gotas de ácido nítrico, la Plumbostannita se disuelve enteramente, y quedan los cristalitos de cuarzo intactos, pudiendose reconocer con mucha facilidad por su forma prismatica de seis caras, terminada á veces por una o dos piramides exágonas.

El peso específico de este mineral es de 4.5, pero este peso no representa el de la Plumbostannita en el estado puro, siendo imposible obtener el mineral en este estado, por estar intimamente mezclado con el cuarzo; pudiendo decirse que la Plumbostannita sirve de cimiento a los diminutos cristales de este último mineral.

La dureza de este mineral es poca, siendo igual a 2.

Al soplete sobre el carbon, se funde desprendiendo vapores antimoniales, y forma un deposito amarillo de óxido de plomo, y una mancha blanca de óxido de estaño, dejando por residuo un botoncito magnético. Tratando el mineral con acido nitrico concentrado, casi todo el mineral se trasforma en un polvo blanco muy poco soluble, formado de sulfato de plomo, óxido de estaño y ácido antimonioso.

Con ácido clorhídrico adicionado de unas gotas de acido nítrico, al contrario, como se ha dicho, se disuelve enteramente y la solucion precipita en blanco por el agua destilada. Si no se ha puesto un exceso de ácido nítrico, ó mejor, empleando tan solo el acido clorhídrico, se obtiene una solucion, que da, con el cloruro de oro la reaccion caracteristica del estaño, esto es la púrpura de Cassius.

La Plumbostannita, tal como se encuentra en la naturaleza, esto es, con el cuarzo que contiene mecanicamente mezclado, ha dado al análisis:

Cuarzo	38.80
Plomo	18.42
Antimonio	10.20
Estaño	9.80
Fierro	6.12
Zinc	0.45
Azufre	15.11
	98.90

Eliminando el cuarzo que entra de un modo accidental, se obiene por medio del cálculo para la Plumbostannita pura, la composicion siguiente:

Plomo	30.66
Antimonio	16.98
Estaño	16.30
Fierro	10.18
Zinc	0.74
Azufre	25.14
	100.00

Núm. 329. — **Plumbostannita** (sulfuro de plomo, estaño y antimonio), mezclada con
Blenda (sulfuro de zinc) y
Cuarzo.
Distrito de Moho — Provincia de Huancané.

MINERALES DE ANTIMONIO.

Siendo el antimonio en el Perú, el compañero mas constante de los minerales metálicos, es muy natural que las combinaciones de este metal sean bastante abundantes. En efecto, á excepcion de unos pocos, y que será muy posible hallar mas tarde, se encuentran todos los minerales de este metal; y lo que hace conocer que hasta en el vulgo está invivita la creencia de que este metal está muy repartido en el Perú, es que atribuyen al antimonio los efectos que causa en nosotros y en los animales, la rarefaccion del aire, en los lugares elevados; efecto que es conocido con el nombre vulgar de *Soroche*, y que creen ser debido á los vapores de antimonio.

En el Perú, se encuentra el antimonio nativo, que al decir la verdad, no es muy abundante; pero en cámbio su sulfuro, la Estibina, se halla sumamente repartido en distintas partes del pais; mineral que es generalmente conocido con el simple nombre de Antimonio. Tambien, aunque algo raras, hállanse en el Perú las combinaciones del antimonio con la plata y con el arsénico. Pero los minerales de antimonio mas abundantes, son sin duda los sulfuros dobles de antimonio y plomo, tales como la Jamesonita, Zinkenita, Boulangerita, etc.

Un mineral de antimonio bastante raro en Europa y por el contrario muy comun en el Perú, pues acompaña casi siempre a la Estibina ó sulfuro de antimonio, es la Estiblita ó antimoniato de oxido de antimonio. Este mineral, como se ha dicho ya, no es mas que el resultado

de la oxidacion del antimonio de la Estibina, que se trasforma en oxido de antimonio y en acido antimonico, los que combinandose, dan lugar al dicho mineral.

Este fenomeno se ha verificado en el Peru, en muchisimos lugares, entre los cuales merece especial mencion, el paraje llamado Chayramonte, en la Provincia de Cajamarca, donde se hallan grandes trozos de Estiblita que tienen todavia la estructura fibrosa de la Estibina de la que ha tomado origen, y en cuyo lugar es conocido este mineral con el nombre vulgar de *Hueso de muerto*; no siendo raro el caso de hallar todavia en su parte central, alguna cantidad de Estibina con su color gris azulejo y brillo metálico caracteristico.

Como es facil presumir, esta trasformacion de la Estibina ó sulfuro de antimonio en Estiblita ó antimoniato de oxido de antimonio, no es como se ha dicho ya, hablando de la formacion de los minerales llamados pacos, el resultado producido por la simple accion de los agentes exteriores; que en este caso no habria podido eliminarse todo el azufre de la Estibina.

Hay allí ademas de la oxidacion el resultado de una calcinacion natural, que ha dejado por residuo la combinacion del antimonio mas fija, cual es el acido antimonioso ó antimoniato de oxido de antimonio; y tambien en este caso se podria asegurar que la calcinacion natural se verifico bajo la influencia del vapor del agua, por entrar esta ultima como elemento componente de la Estiblita.

Todo, pues, conduce á creer que tambien este ultimo mineral se ha formado por el gran fenómeno de oxidacion que ha tenido lugar en el Peru, durante el periodo volcánico.

Núm. 330. — Antimonio nativo arsenical, argentífero.

Contiene:

Antimonio	96.3563
Arsénico	3.6300
Plata	0.0137
	100.0000

Mina «Perejil» — Distrito de Macate — Provincia de Huaylas.

Núm. 331. — **Antimonio nativo arsenical.**
Distrito y Provincia de Otuzco.

Núm. 332. — **Alemontita** (arseniuro de antimonio) con
Estiblita arsenical (ácido antimonioso, ó antimoniato de óxido de antimonio).
Distrito de Salpo — Provincia de Otuzco.

Núm. 333. — **Estibina** (sulfuro de antimonio).
Distrito y Provincia de Cajatambo.

Núm. 334. — **Estibina** (sulfuro de antimonio) de estructura fibroso-prismática, con
Estiblita (antimoniato de óxido de antimonio).
Mina de Carahuacra — Distrito de Yauli — Provincia de Tarma.

Núm. 335. — **Estibina** (sulfuro de antimonio) de estructura fibroso-radiada, con
Estiblita (antimoniato de óxido de antimonio) y
Cuarzo.
Cordillera de Piedra parada — Provincia de Huarochirí.

Núm. 336. — **Estibina** (sulfuro de antimonio).
Yauliyaco — Distrito de San Mateo — Provincia de Huarochirí.

Núm. 337. — **Estibina** (sulfuro de antimonio) fibrosa, con
Pirita (sulfuro de fierro) y
Cuarzo.
Mina de Ayrihuanca — Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

Núm. 338. — **Estibina** (sulfuro de antimonio) cristalizada en prismas.
Mina llamada «El Antimonio» — Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

Núm. 339. — **Estibina** (sulfuro antimonio) de estructura granular escamosa.
Minas de Cancalla — Distrito y Provincia de Pallasca.

Núm. 340. — **Jamesonita argentífera y ferrífera** (sulfuro de antimonio y plomo con plata y fierro) con
Pirita (sulfuro de fierro).
Ley de plata = 0,0035.
Por cajon, marcos 42.
Hacienda de Calipuy — Provincia de Huamachuco.

Núm. 341. — **Jamesonita** (sulfuro de antimonio y plomo) con **Pirita** (sulfuro de fierro).
Minas de Collaracra — Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

Núm. 342. — **Jamesonita argentífera** (sulfuro de antimonio y plomo con plata) .
Ley de plata = 0,02166.
Por cajon , marcos 260.
Mina de Urpairca , cerca de Urcon — Provincia de Pallasca.

La Jamesonita no es rara en el Perú , hallándose en muchas minas del Distrito de Recuay de la Provincia de Huaraz ; tales como las de San Bartolomé de Collaracra , San Ildefonso de Carpa y de Ayrihuanca; encuéntrase tambien en la mina de Shangalorco del Distrito de Pallasca ; en la mina del Asno del cerro mineral de Pasacancha en la Provincia de Pomabamba , y en la mina Dolores cerca de la Punta de Cayan del Distrito de Huaraz ; mereciendo esta última una mencion especial por tener cierta analogía con la de Valencia de Alcántara en la Provincia de Estremadura en España ; pues como ella , contiene un poco de fierro , de bismuto y de zinc ; con la diferencia que la del Perú tiene tambien su pequeña proporcion de cobre y plata.

Una muestra de esta Jamesonita con su criadero cuarzoso ha dado al análisis :

Ganga cuarzosa	59.400
Azufre	8.605
Antimonio	11.690
Plomo	15.030
Fierro	0.980
Zinc	2.320
Cobre	0.625
Bismuto	0.430
Plata	0.860
	99.940

Este mineral calculado en el estado puro, sin criadero daria la composicion siguiente:

Azufre	21.225
Antimonio	28.835
Plomo	37.075
Fierro	2.418
Zinc	5.723
Cobre	1.542
Bismuto	1.060
Plata	2.122
	100.000

Núm. 343. — **Berthierita** (sulfuro de antimonio y fierro) compacta.
Mina de San José de Queropalca — Provincia «Dos de Mayo».

La Berthierita es algo escasa en el Perú; sin embargo ademas del lugar citado en la precedente muestra, la he encontrado en la mina de Huaycho del Distrito y Provincia de Pallasca, y en el lugar llamado «Mina - Uran» en el Distrito de Recuay de la Provincia de Huaraz.

Núm. 344. — **Exitela** ó **Valentinita** (óxido de antimonio) diseminado en una masa de
Estibina (sulfuro de antimonio) con
Alemontita (arseniuro de antimonio) con costra de
Estiblita (ácido antimonioso ó antimoniato de óxido de antimonio).
A una legua y media de Chancacapa, hácia Otuzco — Distrito de Salpo — Provincia de Otuzco.

Este estraño y complexo mineral se presenta en grandes masas de forma redondeada, ó bolas pesadas de color amarillento rojizo exteriormente, debido á una pequeña costra de Estiblita ó antimoniato de óxido de antimonio, del espesor de uno á dos milímetros.

Rotas estas masas ofrecen en su interior una materia de color gris azulejo algo claro, con brillo metálico y estructura que á primera vista parece granular, pero que examinada con lente, se ve ser formada de una materia granular íntimamente mezclada con otra en forma de prismas delgados ó agujas, parte con brillo metálico y parte blanquizca, de aspecto salino.

Ensayado este mineral al soplete sobre el carbon, se funde inmediatamente, y continuando la accion de la llama, se volatiliza completamente con desprendimiento de densos vapores antimoniales y arsenicales, reconociéndose los primeros por el depósito blanco que hacen sobre el carbon, y los ultimos por su catacterístico olor á ajos.

Tratando el mineral pulverizado con acido clorhídrico, con el auxilio del calor se disuelve fácilmente, desprendiendo gas sulfhídrico, pero en pequeña cantidad, dando á conocer que solo una parte del mineral se halla en el estado de sulfuro.

Haciendo deflagrar el mineral con nitrato de soda, no produce aquella violenta reaccion de la Estibina ó sulfuro de antimonio, por la poca contidad de azufre que contiene. Tratada la masa fundida con agua destilada y filtrado el líquido, se encuentra en este una fuerte proporcion de arseniato de soda que se puede conocer fácilmente, por medio del nitrato de plata, el que produce un abundante precipitado de color rojo de ladrillo de arseniato de plata.

Estas reacciones, prueban pues, que la materia con brillo metálico es formada por una mezcla de Estibina ó sulfuro de antimonio, y de Alemontita ó arseniuuro de antimonio, la que se presenta en algunos puntos de la masa, en el estado compacto, como la muestra precedente.

La materia que no tiene brillo metálico y que se halla entremezclada con las anteriores, podia ser Arsenolita (ácido arsenioso), ó Exitela (óxido de antimonio), los que ambos son dimorfos cristalizando tanto en octaedros como en prismas. — Para reconocer su naturaleza, se trató ántes el mineral pulverizado, con agua caliente, en la que es soluble el acido arsenioso, y pasando en el líquido filtrado una corriente de gas sulfhídrico, no dió precipitado amarillo de sulfuro de arsénico, sino que se volvió de color anaranjado, sin producir precipitado alguno: añadido algunas gotas de ácido clorhídrico á esta solucion, se separó unos ligeros copos anaranjados de sulfuro de antimonio.

Tratado el mineral con un poco de bitartrato de potasa ó cremor y agua; filtrado en seguida el líquido, y ensayado con gas sulfhídrico dió un abundante precipitado de color anaranjado, lo que hizo conocer que el mineral en cuestion es óxido de antimonio, el que se disuelve en el

bitartrato de potasa, para formar el tartrato doble de potasa y antimonio ó Emético.

La reaccion tiene lugar aun en frio, pero si se hace hervir la mezcla, el óxido de antimonio se disuelve en mas abundancia, y se pueden obtener cristales de Emético.

Hay que notar tambien que este óxido de antimonio es ligeramente soluble en agua caliente, como lo demuestra la reaccion mas arriba citada.

Ahora como se sabe, el oxido de antimonio es dimorfo, cristalizando tanto en octaedros como en prismas romboidales, lo que ha dado lugar á la formacion de dos especies distintas: habiéndose aplicado el nombre de Sernamontita á la que cristaliza en octaedros y el de Exitela ó Valentinita á la que afecta la forma prismatica. Como el oxido de antimonio de que tratamos se halla bajo la forma de pequeños prismas, lo he clasificado con el nombre de Exitela ó Valentinita.

Este estraño mineral, como se ha dicho, se encuentra en bolas, las que son envueltas por una tierra arcillosa del espesor de 3 á 6 pulgadas y forma como una veta sin cajas, de mas de un metro de ancho y con rumbo de E.N.E. á O.S.O.

Núm. 345. — **Estibina** (sulfuro de antimonio) con
Estiblita (antimoniato de óxido de antimonio).
Distrito y Provincia de Azángaro.

Núm. 346. — **Estiblita** (antimoniato de oxido de antimonio) de estructura fibroso-prismática, epigénica, de la que tiene la Estibina.
Nombre vulgar, HUESO DE MUERTO, con
Estibina (sulfuro de antimonio).
Lugar de Chagramonte — Distrito de la Asuncion — Provincia de Cajamarca.

Este singular mineral se presenta en masas de color blanquizco, que tira al amarillento con manchas de color pardo claro ó rojizo en su parte interior.

La muestra afecta una forma cristalina de prismas y agujas entrelazadas, que es propia de la Estibina ó sulfuro de antimonio, de la que ha tomado orígen; pues en los trozos algo grandes se ve todavia, en su parte mas central, á este último mineral con su brillo metalico. De

modo que su forma cristalina es epigénica de la del sulfuro de antimonio.

Este mineral tiene una dureza casi igual a la del Feldespato, esto es igual a 6, y cuando se muele en un mortero de ágata, se puede notar que hay partes todavia mas duras, las que llegan á quitar el lustre á la misma ágata.

Su peso específico es de 4,188.

En el ácido clorhídrico se disuelve con dificultad y siempre incompletamente y la solucion precipita abundantemente por el agua; pero el precipitado se disuelve facilmente con la adicion del ácido tártrico. El ácido clorhídrico parece que disuelve solamente al óxido de antimonio y deja el ácido antimónico. Sin embargo, si se trata el mineral aun finamente pulverizado, con una solucion de ácido tartrico á la temperatura de la ebullicion, no se disuelve, ni da vestigios de óxido de antimonio.

Aunque por muchos de sus caracteres, este mineral, parece ser igual al de Zamora en España, que cita M. Dufrenoy en su obra de Mineralogia, difiere sin embargo por su parcial solubilidad en el ácido clorhídrico. Podria darse que la mayor proporcion de carbonato de cal que contiene el mineral de España lo haga mas soluble en el ácido. Ademas la presente muestra contiene 5 por ciento de agua, que no aparece en la composicion del mineral español.

Este mineral ha dado al análisis:

Ácido antimónico.....	45.825	= Antimonio 69.000
Oxido de antimonio.....	41.073	
Oxido de plomo.....	0.572	
Carbonato de cal.....	7.030	
Agua.....	5.200	
	99.100	

Núm. 347. — Estiblita ferruginosa (antimoniato de óxido de antimonio con óxido de fierro) y
Anglesita (sulfato de plomo).
Mina de Yanaico, cerca de Caraz — Provincia de Huaylas.

Núm. 348. — Estiblita ferruginosa (antimoniato de óxido de antimonio con fierro) en prismas entrelazados, mezclada con
Anglesita (sulfato de plomo).
Mina de Yanaico, cerca de Caraz — Provincia de Huaylas.

MINERALES DE ZINC.

El numero de los minerales de zinc que hasta ahora he hallado en el Peru no es grande; pero en cambio uno de ellos, la Blenda o sulfuro, es muy abundante, hallándose por todas partes.

No solo la Blenda en el Perú es muy comun, sino es preciso decir que en pocas partes del globo presenta tantas variedades de aspecto y principalmente de color, como las que ofrece este mineral en el Perú.

En efecto, la Blenda en el Peru, es un verdadero *Proteo*; pues se encuentra bajo estructura diferente, desde la casi compacta á la granular, escamosa, lamelar, cristalizada y en laminas encorvadas con crucero exagonal, constituyendo la especie mineral que el célebre Breithaupt denomino Spiauterita y que debe ser considerada como variedad de la Wurtzita.

En cuanto al color, varia todavia mas; pues se presenta de color amarillento, pardo, moreno, verde, negro, y rojo, con los matices mas variados.

Lo mismo sucede en lo que toca a su composicion, mezclandose con el sulfuro de plomo hasta constituir el sulfuro doble de zinc y plomo que el químico señor Domeyko llamó Huascolita; y por otra parte, se mezcla tambien con una fuerte proporcion de fierro y forma el sulfuro doble de zinc y fierro, que M. Boussingault denomino Marmatita.

La Blenda en el Perú acompaña á todos los minerales metálicos, pero de preferencia á la Galena argentífera o sulfuro de plomo con plata, de la que disminuye el valor, por hacer mas dificultosa la fusion y extrac-

cion de la plata que contiene. Pero gracias al perfeccionamiento de los aparatos de separacion mecanica de los minerales, se llega hoy, como sucede en el mineral de Chilete en la Provincia de Cajamarca, a separar toda la Blenda de la Galena, tan solo por el distinto peso especifico de estos dos minerales.

La Blenda es conocida por los mineros del Peru con distintos nombres vulgares, entre los cuales el mas comun es el de *Chumbe* y que se aplica casi a todas las variedades de este mineral; usándose en varias partes del pais los nombres de *Incienzado* y *Sahumerio* por las variedades de color amarillento ó pardo que se asemejan en su aspecto al incienso o al sahumerio.

He aqui las principales variedades de Blenda y otros minerales de zinc del Peru.

Núm. 349. — **Blenda** (sulfuro de zinc) lamelar, de color pardo.
Mina de la Peña colorada — Cerro de Quiruvilca — Provincia de Huamachuco.

Núm. 350. — **Blenda** (sulfuro de zinc) lamelar, con
Galena (sulfuro de plomo).
Mina de las Animas — Distrito de Macate — Provincia de Huaylas.

Núm. 351. — **Blenda** (sulfuro de zinc) cristalizada, con reflejos de color azul.
Mina del Mefisto — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 352. — **Blenda** (sulfuro de zinc) atornasolada, con
Cuarzo.
Mina de San Francisco — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 353. — **Blenda** (sulfuro de zinc) concrecionada, en masas redondeadas.
Asiento mineral de Chonta — Provincia Dos de Mayo.

Núm. 354. — **Blenda argentífera** (sulfuro de zinc con plata) mezclada íntimamente con
Galena (sulfuro de plomo).
Mina de Binchos — Distrito de Aquia — Provincia de Cajatambo.

Núm. 355. — **Blenda roja** (sulfuro de zinc, colorado).
Cerro de Hualgayoc — Provincia de Hualgayoc.

Esta variedad de Blenda es muy notable, no solamente por su color rojo sino tambien por ser muy fosforescente.

Ella se presenta en masas amorfas de estructura semi-granular y de un color rojo que, en los trozos puros, se asemeja al de ciertas variedades de Rejalgar o sulfuro de arsénico; pero basta someter un pequeño fragmento a la llama del soplete sobre el carbon, para distinguirla luego del Rejalgar; no siendo volatil como el sulfuro de arsénico y deposita sobre el carbon un oxido blanco, que se vuelve verde cuando se calcina nuevamente despues de haberlo mojado con una gota de solucion de nitrato de cobalto, lo que es característico del óxido de zinc.

En cuanto a la propiedad fosforecente de esta variedad de Blenda, es muy notable por su intensidad; pues basta moler ó frotar un pedazo con un cuerpo duro en un lugar oscuro, para ver desprenderse vivas ráfagas de luz muy clara.

Núm. 356. — **Blenda** (sulfuro de zinc) cristalizada, con
Cerusa ó **Albayalde** (carbonato de plomo) y
Panabasa argentífera (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico con plata).
Mina de Arococha — Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

Núm. 357. — **Blenda verde** (sulfuro de zinc) de estructura lamelar.
Minas de Tambo Viso — Distrito de Matucana — Provincia de Huarochiri.

Núm. 358. — **Marmatita** ó **Blenda ferruginosa** (sulfuro de zinc y fierro) de estructura lamelar, con
Pirita (sulfuro de fierro).
Mina de Sulla[illegible], en los altos de Casapalca — Provincia de Huarochiri.

Núm. 359. — **Marmatita** ó **Blenda ferruginosa** (sulfuro de zinc y fierro) con
Galena (sulfuro de plomo) y
Plata nativa.
Minas de Vinchos, á 7 leguas del Cerro de Pasco.

Núm. 360. — **Marmatita** ó **Blenda ferruginosa** (sulfuro de zinc y fierro) de estructura granular cristalina.
Mina de los Inocentes — Asiento mineral de Chonta — Provincia Dos de Mayo.

Núm. 361. — **Marmatita** ó **Blenda ferruginosa** (sulfuro de zinc y fierro) de estructura granular escamosa.

Minas de Santo Toribio — Cordillera negra, enfrente de Huaraz.

Núm. 362. — **Marmatita** ó **Blenda ferruginosa** (sulfuro de zinc y fierro) atornasolada, de estructura lamelar.

Distrito y Provincia de Huaraz.

Núm. 363. — **Spiauterita** o **Wurtzita** (sulfuro de zinc y fierro) con cruceros que pertenecen al sistema exagonal.

Asiento mineral de Chonta — Provincia «Dos de Mayo».

Innumerables son los lugares donde se encuentra la Blenda en el Peru, de modo que nos abstendrémos de citarlos, pues seria demasiado larga la lista.

En cuanto a la Spiauterita, se encuentra tambien en la mina de Quispisiza, en la Provincia de Castrovireyna, de donde proviene la muestra que sirvio al mineralogista Breithaupt para formar la especie mineral, a la que dió dicho nombre.

Núm. 364. — **Huascolita** (sulfuro de zinc y plomo) con **Blenda** (sulfuro de zinc).

Minas de Parac — Distrito de San Mateo — Provincia de Huarochiri.

La Huascolita se encuentra tambien en algunas minas situadas en la Cordillera negra, enfrente de la ciudad de Huaraz, en cuyo lugar se conoce con el nombre de *Chumbe blanco* o tambien *Pavonado blanco* y contiene una pequeña ley de plata.

Otra variedad de este mineral y que por su mayor proporcion de zinc, que la Huascolita analizada por M. Domeyko, podría constituir una nueva especie, si se hallára en el estado cristalizado, se halla en mucha abundancia en un lugar llamado Huancamina, situado á 10 leguas del pueblo de Ovas, en la Provincia « Dos de Mayo ».

La mina se llama « Poderosa » y ofrece el mineral en el estado amorfo, en masas pesadas de un color gris azulejo.

El ensaye al soplete hace conocer la presencia del plomo, del zinc y del azufre, lo que demuestra ser un sulfuro doble de zinc y plomo.

Este mineral ha dado al análisis la composicion siguiente :

Zinc	32.05
Plomo	22.88
Fierro	0.75
Azufre	23.80
Ganga cuarzosa	14.50
	99.98

lo que da por el mineral sin ganga

Zinc	44.50
Plomo	26.86
Fierro	0.88
Azufre	27.76
	100.00

Núm. 365. — Goslarita ó **Galiznita** (sulfato de zinc).
Socabon del Cerro de Paseo.

Este mineral se encuentra tambien en eflorescencias blancas , en las minas de Chonta , Provincia « Dos de Mayo ».

Núm. 366. — Smithsonita (carbonato de zinc) en la **Blenda** (sulfuro de zinc).
Minas de Murciélagos — Cerro de Chilete — Provicia de Cajamarca.

MINERALES DE NIQUEL.

Los minerales de niquel, son muy poco repartidos en el Perú, pero en el Distrito donde se encuentran son bastante abundantes, y podrian dar lugar á una explotacion muy ventajosa, ahora que este metal tiene un precio bastante elevado.

El mineral mas comun es la Niquelina, ó arseniuro de niquel, el que se podría fácilmente fundir en el lugar y obtener un eje mucho mas rico en niquel, que permitiría los gastos de trasporte.

Otro mineral de niquel que no es muy escaso es la Ullmannita ó sulfo-antimoniuro de niquel, el que acompaña frecuentemente á la Niquelina.

Esta última por su oxidacion, ha dado lugar á la Annabergita ó arseniato de niquel, el que si es verdad que no se halla en grande cantidad, es muy comun, bajo la forma de manchas verdes ó de pequeñas masas terrosas, acompañando casi siempre á la Niquelina de la que ha tomado origen.

En el mismo lugar adonde se encuentran los precedentes minerales de niquel, se encuentran otros tres, mucho mas raros que son la Pimelita ó hidrosilicato de niquel, la Texasita ó carbonato de niquel, y la Pyromelina ó Morenosita (sulfato de niquel).

La ganga ó criadero que acompaña los dos minerales de niquel mas abundantes, la Niquelina y la Annabergita, es la Manganocalcita, ó carbonato de cal y manganeso.

Núm. 367. — **Ullmannita** (sulfo-antimoniuro de níquel) en la **Manganocalcita** (carbonato de cal y manganeso).
Cerro de Rapi — Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Núm. 368. — **Ullmannita** (sulfo-antimoniuro de níquel) con **Niquelina** (arseniuro de níquel).
Cerro de Rapi — Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Núm. 369. — **Niquelina compacta antimonífera** (arseniuro de níquel con antimonio.)
Minas de Rapi — Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Num. 370. — **Niquelina** (arseniuro de níquel) en la **Manganocalcita** (carbonato de cal y manganeso).
Cerro de Rapi — Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Núm. 371. — **Ullmannita** (sulfo-antimoniuro de níquel) con **Niquelina antimonífera** (arseniuro de níquel con antimonio) y **Galena** (sulfuro de plomo).
Minas de níquel del Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Núm. 372. — **Pimelita** (hidrosilicato de níquel) en la **Niquelina ferrífera** (arseniuro de níquel con fierro).
Mina de níquel del Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Esta muestra se halla formada en su mayor parte de Niquelina ferrífera, la que es de color mas oscuro que la Niquelina ordinaria. En este mineral se notan unas pequeñas manchas de una materia verde, compacta, de lustre grasoso, infusible al soplete, y formada de silice, óxido de níquel y agua, constituyendo un hidrosilicato de níquel.— Como los caracteres de este mineral, con una pequeña diferencia en la dureza, son los que se asignan á la Pimelita, he considerado á la materia verde en cuestion, como una variedad de la Pimelita, que tiene un yacimiento distinto.

En cuanto á la dureza de esta variedad de Pimelita, es al ménos de 4, miéntras que la Pimelita que se encuentra en el serpentino tiene una dureza de 3,5.

Núm. 373. — **Annabergita** (arseniato de níquel) en la **Manganocalcita** (carbonato de cal y manganeso) con **Kupfelina** (arseniuro de níquel).
Minas de Rapi — Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Núm. 374. — **Annabergita** (arseniato de níquel) terrosa.
Mina de níquel del Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Núm. 375. — **Annabergita** (arseniato de níquel) con **Limonita** (peróxido hidratado de fierro).
Mina de níquel del Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Núm. 376. — **Texasita, Pennita ó Zaratita** (carbonato de níquel) de estructura fibroso-radiada.
Mina de Rapi — Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Con los nombre de Texasita, Pennita y Zaratita, han sido descritas algunas variedades de carbonato de niquel, que se hallan en pequeñas costras sobre el fierro cromatado en Texas, y acompañando al fierro magnetico en el cabo Ortegal en España.

La presente rara muestra, ofrece una nueva variedad de carbonato de níquel; pues se encuentra bajo la forma de muy pequeñas masas redondeadas ó pequeñas esferas, de color verde oscuro y de estructura fibroso-radiada como la de algunas variedades de Malaquita.

Este mineral se disuelve con efervescencia en el ácido clorhídrico ácido diluido, pero auxiliado con el calor, y da una solucion verde que tiene los caracteres de las sales de níquel; esto es, no precipita cobre sobre una lámina de fierro, y da un precipitado verde manzana con la potasa, y verdoso claro con el ferrocianuro de potasio; con cuyo reactivo la solucion de cobre da un precipitado rojo vinoso.

Esta variedad de carbonato de níquel, difiere de las descritas tambien por su color, el que en la presente muestra es verde muy oscuro casi negruzco, mientras que en las variedades citadas en las obras de mineralogia aparece ser de un verde esmeralda. Mas como esta variedad de color se nota tambien en la Malaquita ó carbonato de cobre, no he juzgado conveniente aumentar la nomenclatura con un nuevo nombre, y de consiguiente he encabezado esta muestra con los nombres de las variedades conocidas.

Num. 377. — Pyromelina ó Morenosita (sulfato de niquel) sobre la **Texasita** (carbonato de niquel) negruzco.

Mina de niquel de Rapi — Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Esta muestra es formada de pequeñas masas negruzcas , de una variedad de carbonato de niquel , cubiertas de costras salinas de color azul verdoso', de sulfato de niquel ó Pyromelina.

El color azul , mas bien que verde , de estas costras salinas , me hizo creer que fuesen formadas de una sal de cobre , lo que no dejaba de estrañarme , pues , esta muestra la encontré en las minas de niquel , en cuyos minerales no habia hallado casi ni vestigios de cobre. Procedí , pues , á un estudio detenido de tan raro mineral , disolviéndolo en agua destilada , y ensayando en seguida la solucion por todos los reactivos del cobre y del niquel ; lo que me dio luego la conviccion de que dicha sal apesar de su color azul es un sulfato de niquel y no de cobre. En efecto , no precipita cobre sobre una lámina de fierro ; no da precipitado rojo , sino un verdoso sucio con el ferrocianuro de potasio ; da precipitado verdoso con la potasa cáustica aun á la temperatura de la ebullicion , en cuyo caso el cobre da un precipitado de oxido negro. No precipita como el cobre con el hiposulfito de soda a la temperatura de la ebullicion etc. etc.

Por último , al soplete manifiesta claramente el caracter que le ha valido el nombre de Pyromelina , esto es , el de cambiar de color por la accion del fuego , volviéndose de color amarillo.

Disolviendo toda la Pyromelina de esta muestra , en el agua destilada , queda una materia negruzca , la que tratada con ácido clorhídrico auxiliado con el calor , se disuelve con viva efervescencia dando lugar á otra solucion de niquel , la que hace conocer que la dicha materia negruzca es una variedad de carbonato de niquel , análogo al de la muestra anterior.

Núm. 378. — Pyromelina ó Morenosita (sulfato de niquel) terroso.

Mina de Niquel de Rapi — Distrito de San Miguel — Provinca de La Mar.

MINERALES DE COBALTO.

El numero de los minerales de cobalto que se encuentran en el Perú es mas reducido que el de los de niquel, pero en cámbio se hallan mas repartidos que los de este ultimo metal.

En efecto, los minerales de níquel, hasta ahora, se han encontrado solamente en un solo distrito, que como se ha visto es el de San Miguel, en la Provincia de La Mar; mientras que se han encontrado minerales de cobalto en el asiento mineral de San Antonio de Esquilache, de la Provincia de Puno; y en las Provincias de La Mar, Tayacaja, Andahuaylas y Convencion; habiendose hallado indicios de minerales de cobalto, tambien en la Provincia de Huarochiri y en la de Otuzco.

Los principales minerales de cobalto hallados en el Perú, son la Cobaltina o sulfo-arseniuro de cobalto y la Esmaltina o arseniuro.

El primero se encuentra mezclado con los minerales de níquel en la misma localidad que se ha indicado, esto es el Distrito de San Miguel, de la Provincia de La Mar. El segundo o la Esmaltina se encuentra en distintos lugares, pero en mas abundancia, en el Distrito de Vilcabamba, de la Provincia de la Convencion, adonde se conoce con el nombre de *Metal para matar murciélagos*; pues es el unico uso á que se le destina en aquel lugar, quemando el mineral en braceros en los lugares infestados por los murcielagos y principalmente en la iglesia.

Siendo la Esmaltina un arseniuro de cobalto, por la accion del calor despide abundantes vapores arsenicales, los que en un lugar encerrado llenan la atmósfera y matan todos los animales que en ella respiran.

Otro mineral de cobalto un poco mas raro que el anterior, es la Erytrina o arseniato de cobalto que proviene de la oxidacion de la Esmaltina o arseniuro y que se conoce facilmente a su bello color de rosa. Este mineral aunque se encuentra casi en todos los lugares donde se halla la Esmaltina, es siempre en pequeña cantidad formando manchas o pequeñas costras sobre este ultimo.

Núm. 379. — **Cobaltina** (sulfo-arseniuro de cobalto) con
Niquelina (arseniuro de niquel),
Caliza (carbonato de cal) cristalizada, y
Manganocalcita (carbonato de cal y manganeso).
Cerro de Rapi — Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Núm. 380. — **Cobaltina** (sulfo-arseniuro de cobalto) en masas testaceas, con cristales octaédricos imperfectos.
Mina del Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Núm. 381. — **Cobaltina** (sulfo arseniuro de cobalto) con
Panabasa (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico) y
Erytrina (arseniato de cobalto).
Mina de las tres horcas — Asiento de San Antonio de Esquilache — Provincia de Puno.

Núm. 382. — **Esmaltina** (arseniuro de cobalto) con
Erytrina (arseniato de cobalto).
Distrito de Anco — Provincia Tayacaja.

Núm. 383. — **Esmaltina ferrífera** (arseniuro de cobalto) con
Erytrina (arseniato de cobalto) y
Limonita arsenical (peróxido hidratado de fierro con arsénico).
Distrito y Provincia de Andahuaylas.

Este mineral, se presenta en trozos pesados, de color pardo con aspecto terroso en su parte exterior y de color gris oscuro con brillo metálico en su parte interna.

En las superficies de fractura reciente, el brillo metalico es vivo, pero pronto se empaña y se hace de color negruzco, cuando esta expuesto al contacto del aire.

En medio de la masa de color gris, se notan á veces manchas de color rosado de Erytrina, la que aparece en algunas muestras con estructura fibroso-radiada — Estas manchas rosadas hacen descubrir la presencia del cobalto, y sin las cuales, ese metal, habria tal vez pasado inapercibido, á la simple vista del mineral.

La parte exterior terrosa, es formada en su mayor parte de Limonita arsenical, debida á la oxidacion del fierro que este mineral contiene en fuerte proporcion.

Al soplete sobre el carbon, desprende este mineral abundantes vapores arsenicales y se funde en un botoncito magnético.

Con el borax da un perla de un intenso color azul que hace conocer del modo mas patente, que este mineral contiene cobalto.

Un analisis hecho sobre la parte central del mineral, sin mezcla alguna de Limonita ni de Erytrina ha dado:

Cobalto	9.42
Fierro	19.18
Arsénico	69.32
Azufre	1.38
	99.30

Como se ve esta muestra, por la fuerte proporcion de fierro que tiene, podria considerarse como un mineral de este metal, en cuyo caso, atendiendo á su insignificante proporcion de azufre no puede recibir el nombre de Mispickel, y solo podria ser considerado como una Lollingita ó una Leucopirita cobaltífera. Sin embargo, la propiedad que tiene el mineral en cuestion de volverse muy oscuro, cuando queda expuesto al contacto del aire, lo distingue de los dos minerales citados, que son casi de un color blanco de plata y no varian facilmente su color por la accion del aire. Por dichas razones me ha parecido conveniente considerarlo como una Esmaltina, en la que el fierro ha reemplazado una gran parte del Cobalto.

Núm. 384. — Erytrina (arseniato de cobalto) sobre la **Esmaltina** (arseniuro de cobalto).

Distrito y Provincia de Andahuayla.

Núm. 385. — Erytrina (arseniato de cobalto) con **Esmaltina** (arseniuro de cobalto).

Distrito de Vilcabamba — Provincia de la Convencion.

MINERALES DE FIERRO.

Los minerales de este útil metal, verdadera alma de las artes ó indústrias, son muy comunes y abundantes en el Perú, no habiendo region de la República donde no se encuentre alguno.

En la Costa, se encuentra en abundancia y aun cerca de Lima el Fierro oligisto (peróxido de fierro anhidro) y la Magnetita ó Piedra iman (óxido de fierro magnético); minerales que podrian dar lugar á la explotacion del fierro en grande escala, si el combustible fuese mas barato.

Los citados minerales de fierro, no existen solamente en la region de la Costa, sino tambien en muchísimos puntos del interior, sea en la Sierra y Cordillera, como tambien en la silvestre region de la *Montaña*; teniendo un ejemplo de esto en la montaña de Chanchamayo; adonde no solo existen abundantes depósitos de fierro oligisto, sino que los salvages Campas, tienen hornos de fundicion y refinacion, con los que estraen de dicho mineral, todo el fierro que necesitan para sus instrumentos.

No es ménos abundante el óxido de fierro, en el estado terroso tanto anhidro como hidratado ó Limonita y tambien arcilloso, bajo la forma de ocre de distintos matices amarillos y colorados, que podrian ser empleados como materias colorantes.

Otros minerales de fierro muy comunes y que no tienen aplicacion alguna en el Perú, solo la Pirita (sulfuro de fierro), conocido bajo el nombre vulgar de *Bronce*, y el Mispickel ó Pirita arsenical (sulfo-arseniuro de fierro), llamado en algunas partes del pais con el nombre de

Bronce blanco, o tambien con el de *Agujillas*, cuando se halla cristalizado en pequeños prismas.

Como productos de la oxidacion de la Pirita, hallanse en distintas partes del Peru, la Melanteria (sulfato de protoxido de fierro) denominada *Alcaparrosa verde*; el Botriogeno (sulfato de protoxido y peróxido de fierro) conocido con el nombre vulgar de *Alcaparrosa amarilla*, y la Raimondita (sulfato basico de fierro en laminas exagonales) mineral dedicado al autor de este trabajo, por el celebre mineralogista Breithaupt.

Tambien no son raros en el Peru, algunos arseniatos de fierro que provienen de la oxidacion del Mispickel y otros minerales de fierro con arsenico.

Estos arseniatos son la Farmacosiderita, la Escorodita y la Sideritina.

Entre los minerales de fierro cuenta el Peru, tambien al fierro nativo o Meteorita, del que se halló una masa del peso de una arroba, hundida en un terreno salitrero de la Provincia de Tarapaca.

Por ultimo, he podido hallar tambien entre los minerales de fierro una nueva especie que consiste en un sulfato doble de peroxido de fierro y soda á la que he dado el nombre de Sideronatrita que recuerda los dos elementos, fierro y soda, que le sirven de base.

Esta nueva especie proviene de la Provincia de Tarapacá, tan fecunda en minerales raros y nuevos, la que por su extremada sequedad es por decirlo asi, la patria de las sales solubles.

Las muestras siguientes hacen conocer los principales tipos de los minerales de fierro del Peru.

Núm. 386. — Fierro nativo meteórico, escoriáceo.

Desierto de Atacama.

Esta muestra aunque fué hallada en territorio que no pertenece al Peru, la he colocado aqui, tanto por ser de un pais limitrofe con esta República, cuanto para que sirva de comparacion con la muestra siguiente hallada en territorio peruano y que es muy distinta en su aspecto exterior.

Esta muestra tiene un aspecto escoriáceo, pues es enteramente llena de cavidades. Su superficie exterior es enteramente oxidada y las ca-

vidades son en parte rellenadas, de una materia granular de poca cohesion, de color blanquizco amarillento, mas ó menos mezclada con óxido de fierro, y que por su composicion debe ser considerada como una variedad de Olivina.

La composicion de este fierro meteórico, es ya conocida por los análisis hechos por los señores Demeyko en Chile, y Trappoli en el laboratorio de Bunsen en Europa.

Núm. 387. — Fierro nativo meteórico compacto.
Provincia de Tarapacá

Este fierro meteórico fué hallado en una masa del peso de cerca de una arroba, hundida en el terreno salitrero de la Provincia de Tarapaca, á 10 leguas al Este del puerto de Iquique; en la falda de los cerros y al lado Oeste de la Pampa del Tamarugal. La mitad de este meteorito se hallaba sumergido en el caliche ó nitrato de soda bruto, y la otra parte en la capa superior.

Cuando se sacó tenia un fuerte olor á yodo, debido sin duda á la reduccion del yodato de soda contenido en el salitre.

La forma de la masa de este fierro meteórico es algo irreguiar; presentando por un lado una superficie cóncava, rugosa y oxidada por la accion del salitre; y por el otro una superficie ligeramente convexa, con acanaladuras y costillas salientes.

Esta masa tiene un espesor variado, y en la parte mas gruesa, las costillas presentan puntas salientes y á veces se bifurcan, dándole una forma que se asemeja en algo á la que presenta un trozo de una grande amonita.

Observando su superficie cóncava, se diria que este trozo de fierro meteórico ha hecho parte de una grande masa esférica y hueca en su centro como una inmensa bomba.

Cuando se descubrió esta masa de fierro meteórico, por su color blanquizco, casi como el del *Pachfong*, se le creyó de plata nativa, pero cuando se intentó cortar un pedazo, se vió que era mucho mas duro y que se asemejaba al fierro por la propiedad de ablandarse cuando se le calentaba al rojo.

La pasta de este meteorito aparece á la vista muy homogénea, prin-

cipalmente cuando se corta en superficie plana y se pule; adquiriendo por esta operacion un brillo muy vivo.

Las superficies pulidas, tratadas con ácidos diluidos, en algunas partes de la masa, no presentan figura alguna; mas en otras se ven aparecer manchas y fajas confusas, pero no presentan las figuras llamadas de Widmannstaetten con claridad.

Esta muestra de fierro meteorico es formada de fierro y níquel y no contiene cobalto, ó al ménos si lo tiene, es apénas trazas insignificantes. Aunque la pasta parece á la vista muy homogénea, sin embargo, la proporcion de los dos metales que entran en su composicion, varía de un modo notable de un punto á otro de la masa; de manera que este meteorito parece formado de distintas ligas de fierro y níquel, lo que es bastante comun en los fierros meteóricos.

Calentando lenta y uniformemente un poco de limadura ó una lámina de este fierro, se ve ántes tomar un color amarillo bronceado; en seguida un color rojizo que pasa al morado y poco á poco va pasando á un intenso azul de añil. Si se continúa la accion del fuego se ve desaparecer el color azul y tomar nuevamente el color gris, pero un poco mas subido que el primitivo. Sin embargo hay que notar que estos colores no son enteramente uniformes, y á veces las láminas conservan manchas de distintos matices, lo que confirmaría la poca homogeneidad de dicho fierro, y la reunion tal vez de las distintas ligas de fierro y níquel, descubiertas por M. Reichenbach y conocidos con los nombres de Kamacita (balkeneisen) cuya fórmula es $Fe^{14}Ni$; Tenita (bandeisen) que tiene por composicion $Fe^{6}Ni$, y Plesita que es una liga intermediaria que tiene por fórmula $Fe^{10}Ni$.

El químico S. Meunier en sus importantes estudios sobre los meteoritos, dice haber llegado á separar mecánicamente del fierro meteórico de Caille, las dos ligas conocidas con los nombres de Kamacita y Tenita, tan solo con calentar uniformemente un poco de limadura, y escogiendo en seguida los granos que se habian vuelto azules de los que habian tomado un color amarillento; siendo los primeros, segun su opinion, formados de Kamacita, y los ultimos de Tenita.

Sin embargo, apesar de que estos fierros meteóricos no son homogéneos, y se hallan formados de dos ó mas ligas distintas, me parece imposible esta separacion mecánica; porque casi no es creible que unos

granos, desprendidos de la masa por una gruesa lima, sean de una liga y otros sean de otra; apesar de que dice haber desechado los granos que presentaban los dos colores a la vez.

En el caso presente, la limadura se pone casi enteramente de color azul, de manera que segun el señor Meunier, pertenecería á la Kamacita. Sin embargo, el análisis da una proporcion de níquel mucho mayor que la que asigna Meunier á la Kamacita.

De los tres análisis practicados sobre diferentes partes de la masa de este meteorito, uno da una composicion igual á la de la Tenita; otro con una proporcion de níquel un poco menor, pero siempre mayor que la que contiene la Kamacita; por último, el tercero da una composicion todavia mas rica en níquel que la misma Tenita, como se puede ver por el siguiente cuadro:

	Análisis del meteorito de Tarapacá de 3 puntos distintos de la masa.			Análisis segun Meunier de la	
	1º	2º	3º	Tenita	Kamacita
Fierro	81.42	85.61	87.59	85.00	91.90
Níquel	18.51	14.37	12.38	14.00	7.00
	99.93	99.98	99.97	99.00	98.90

Por estos resultados se podria deducir que si el fierro que se vuelve azul cuando se calienta pertenece á la Kamactta, el meteorito de Tarapacá cuya limadura se vuelve completamente azul, deberia pertenecer á esta liga, pero como ha dado al análisis una proporcion de níquel mucho mayor de la que contiene la Kamacita, y por otra parte no ofreciendo el carácter de la coloracion de la Tenita, debe de consiguiente, tener partes de una liga mas rica en níquel que la Tenita, la que existe como se sabe en el meteorito de Octibbeha, descubierto en 1857 en los Estados Unidos, el que segun M. Taylor contiene mas de $\frac{50}{100}$ de níquel.

En cuanto á la muestra Núm. 2 sacada del meteorito de Tarapacá, como se ve, tiene una composicion casi igual á la de la Tenita del señor Meunier.

Como el meteorito de Tarapacá, antes de haber sido enviado á Lima, ha sido calentado al rojo para sacar un pedazo, no se pudo reconocer la dureza que tenia en su estado natural, por haber perdido su temple. Aquí en Lima, ensayada su dureza, resultó ser casi igual á la del fierro maleable; pero calentado un pedacito al rojo y enfriado rápidamente, adquirió una dureza un poco mayor, apénas suficiente para rayar el vidrio con alguna dificultad.

Este fierro niquelífero es bastante maleable pudiendo estirarse en laminas muy delgadas.

Su peso específico es mayor que el del fierro, y un poco menor que el del níquel: siendo el término medio de dos investigaciones = 7.860, lo que daría un resultado casi idéntico con el peso específico que se obtiene por medio del cálculo, por una liga de fierro y níquel, igual en composicion á la de la muestra Núm. 2; tomando por base el peso específico del fierro = 7.888 y el del níquel = 8.279.

Una liga de fierro y níquel en las dichas proporciones de 85 de fierro y 1.1 de níquel, sin experimentar contraccion ó dilatacion daría un peso específico de 7.857 en vez de 7.860, que ha dado el meteorito de Tarapacá.

Núm. 388. — **Pirita cúbica** (sulfuro de fierro).
Nombre vulgar, BRONCE, con
Cuarzo cristalizado.
Mina de San Dimas — Queropalca — Provincia « Dos de Mayo ».

Núm. 389. — **Pirita cúbica** (sulfuro de fierro) en un solo grande cristal.
Distrito y Provincia de Cajabamba.

Núm. 390. — **Pirita** (sulfuro de fierro) en grandes cristales de forma cúbica.
Antamina — Distrito de San Márcos — Provincia de Huari.

Núm. 391. — **Pirita** (sulfuro de fierro) cristalizada en cubos, dodecaedros pentagonales y formas intermediarias.
Nombre vulgar, BRONCE.
Hacienda de Rambran — Distrito de Chumuc — Provincia de Celendin.

Núm. 392. — **Pirita** (sulfuro de fierro) cristalizada en dodecaedros pentagonales , sobre la
Panabasa argentífera (sulfuro de cobre , antimonio y arsénico con plata) .
Hacienda de Araqueda — Provincia de Cajabamba.

Núm. 393. — **Pirita** (sulfuro de fierro) cristalizada en gruesos dodecaedros pentagonales , modificados por facetas sobre las aristas y los ángulos sólidos.
Hacienda de Araqueda — Provincia de Cajabamba.

Núm. 394. — **Pirita** (sulfuro de fierro) cristalizada en cubos , octaedros y dodecaedros.
Hacienda de Maray — Distrito de Aija — Provincia de Huaraz.

Núm. 395. — **Pirita** (sulfuro de fierro) de estructura lamelar , sobre el
Cuarzo.
Cushuro — Distrito de San Miguel — Provinca de Hualgayoc.

Núm. 396. — **Pirita atornasolada** (sulfuro de fierro) con
Cuarzo aurífero.
Distrito y Provincia de Paucartambo.

Núm. 397. — **Esperkisa , Marcasita** ó **Pirita blanca** (sulfuro de fierro) de estructura radiada.
Hacienda de Llaray — Distrito de Santiago de Chuco — Provincia de Huamachuco.

Núm. 398. — **Esperkisa** ó **Marcasita concrecionada** (sulfuro de fierro) en masas redondeadas.
Cerro de Pasco — Provincia de Pasco.

Las piritas blancas son bastante raras en el Perú , encontrándose al contrario por todas partes , la Pirita comun ; siendo los lugares mas notables por su abundancia el Cerro de Pasco , adonde forma un gran depósito debajo del mineral argentífero llamado Cascajo , y en las cercanías de Morococha.

Núm. 399. — **Magnetkisa , Leberkisa** ó **Pirrothina argentífera** (sulfuro de fierro magnético con plata).

Ley de plata = 0,0289.
Por cajon, marcos 3.468.
Minas de Vinchos, a siete leguas del Cerro de Pasco.

En esta muestra la Magnetkisa o Pirita magnetica, es amorfa y presenta superficies atornasoladas, esto es, que reflejan los mas vivos colores dorado, rojizo, verde, azul, etc.

Esta Pirita magnética es muy rica en plata y ha dado al análisis la siguiente composicion:

Fierro	58.19
Plata	2.89
Azufre	38.80
	99.88

Por el resultado del análisis, se ve que la plata reemplaza, en este mineral, al fierro; pues sumando estos dos metales se obtiene la misma proporcion de metal y azufre, como en la Pirita magnética comun.

La Pirita magnetica aunque es algo rara en el Perú, se encuentra, sin embargo, en varios puntos; entre ellos, en las cercanías de Carhuaz de la Provincia de Huaraz; en los cerros inmediatos á la ciudad de Trujillo; en el Distrito y Provincia de Otuzco; en la quebrada de Pucara á 3 ó 4 leguas de Lurin, etc.

Núm. 100. — **Mispickel** (sulfo-antimoniuro de fierro) cristalizado en octaedros, derivados del prisma romboidal, cubiertos de un velo de **Farmacosiderita** (arseniato de fierro).
Mina de Yanahuanca — Distrito de Aija — Provincia de Huaraz.

Núm. 101. — **Mispickel** (sulfo-arseniuro de fierro) cristalizado en prismas romboidales, modificados por facetas triangulares en los ángulos agudos.
Nombre vulgar, BRONCE BLANCO.
Mina de Jecanga, en la Cordillera Negra, frente de Huaraz.

Núm. 102. — **Mispickel cobaltítero y niquelífero** (sulfo-arseniuro de fierro con cobalto y níquel).
Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Núm. 403. — **Mispickel** (sulfo-arseniuro de fierro) cristalizado en prismas romboidales.
Nombre vulgar, AGUJILLAS.
Mina de Quispa — Distrito de Polloc — Provincia de Cajamarca.

Núm. 404. — **Mispickel** (sulfo-arseniuro de fierro) concrecionado.
Nombre vulgar, BRONCE BLANCO.
Cerro de Ccorivilca á 6 leguas de Huanta — Provincia de Tayacaja.

Núm. 405. — **Mispickel** (sulfo-arseniuro de fierro) con
Farmacosiderita (arseniato de fierro)
Distrito de Coris — Provincia de Tayacaja.

Núm. 406. — **Mispickel** (sulfo-arseniuro de fierro) amorfo.
Nombre vulgar, BRONCE BLANCO, con
Pirita (sulfuro de fierro),
Blenda (sulfuro de zinc),
Glaena (sulfuro de plomo) y
Cuarzo.
Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

El Mispickel es muy comun en el Perú y acompaña frecuentemente los minerales de plata, siendo el mismo, muchas veces argentífero.

Este mineral, ademas de los lugares citados se encuentra en la mina de Huancapeti del Distrito de Recuay de la Provincia de Huaylas; en las minas de San Pablo y Coricocha de Macate, Provincia de Huaylas; en el Distrito de Lucma de la Provincia de Otuzco; en las minas de Tambo Viso y cordillera de Antarangra de la Provincia de Huarochirí; en el lugar de la Ventana, en los altos de la poblacion de Pomabamba; en el Distrito de Canta de la Provincia de Lima, acompañando al oro en la Provincia de Carabaya; mezclado con un poco de cobalto y bismuto, en una mina cerca de Chicla de la Provincia de Huarochirí, etc. etc.

Núm. 407. — **Magnetita** (óxido de fierro magnético) cristalizado en octaedros.
Nombre vulgar, PIEDRA HIMAN.
Cerros inmediatos á Lima.

Núm. 408. — **Magnetita** (óxido de fierro magnético) con
Caliza (carbonato de cal).
Cerros cerca de Ate — Provincia de Lima.

Núm. 109. — **Magnetita escoriácea** (óxido de fierro magnético) llamado vulgarmente PIEDRA HIMAN.

Cerc. de Hualgayoc — Provincia de Hualgayoc.

Núm. 110. — **Magnetita** (óxido de fierro magnético).

Distrito de Tinta — Provincia de Canchis.

Esta muestra de Piedra himan, tiene la forma de un prisma exagonal, pero esta forma es artificial, habiendo sido esta piedra trabajada por los indios antiguos.

El fierro magnético es bastante comun en el Perú, hallándose en muchísimos lugares, en los cerros de la region de la Costa y en el interior. En la Costa, se halla en la Provincia de Tarapacá cerca de Moquegua, Ica, Lurin, Lima, Ancon, Trujillo, etc.

En el interior, se encuentra en abundancia cerca de Tiquillaca, en la Provincia de Puno; en Maravillas, Distrito de Vilque de la misma Provincia de Puno; en el cerro mineral de Vilcabamba de la Provincia de la Convencion; en las inmediaciones de Morococha, Provincia de Tarma; en muchos puntos de la Provincia de Cajatambo, etc. etc.

Núm. 111. — **Fierro oxidado titanífero**, con
Fierro oligisto (peróxido de fierro anhidro).

Cerca de Mollendo — Provinca de Islay.

Núm. 112. — **Fierro oligisto** (peróxido de fierro anhidro) con
Magnetita (óxido de fierro magnético).

Inmediaciones de Ica.

Núm. 113. — **Fierro oligisto escamoso ó micáceo** (peróxido de fierro anhidro) sobre una roca sienítica.

Cerro de Amancaes, cerca de Lima.

Núm. 114. — **Fierro oligisto metalóideo** (peróxido de fierro anhidro) cristalizado en tablas, con
Cuarzo.

Provincia de Tarapaca.

Núm. 115. — **Fierro oligisto metalóideo** (peróxido de fierro anhidro) critalizado en pequeños cubos, octaedros y dodecaedros, sobre una roca feldespática.

Hacienda de Lucre — Provincia de Quispicanchi.

Núm. 416. — **Fierro oligisto** (peróxido de fierro anhidro).
Mina de Cushuro — Distrito de San Miguel — Provincia de Hualgayoc.

Núm. 417. — **Fierro oligisto micáceo** (peróxido de fierro anhidro) que sirve de cimento á una aglomeracion de piedras cuarzosas y porfíricas.
Subilaca — Provincia de Arequipa.

Núm. 418. — **Fierro oligisto micáceo** (peróxido de fierro anhidro) de estructura fibrosa con
Cuarzo.
Pampa corral — Distrito de Larer — Provincia de Calca.

Núm. 419. — **Fierro oligisto escamoso** (peróxido de fierro anhidro) pulverulento.
Distrito de Santiago de Chocorso — Provincia de Castrovireyna.

Esta muestra es particular por el modo como se encuentra; pues el fierro oligisto no se encuentra en masas sino en el estado pulverulento, formado de escamitas muy brillantes, que tomadas entre los dedos producen una sensacion grasosa.

Núm. 420. — **Fierro oligisto rojo y micáceo** (peróxido de fierro anhidro).
Cercanías de Ica.

Núm. 421. — **Fierro oligisto rojo y micáceo** (peróxido de fierro anhidro) de color rojizo morado.
Minas de Cushuro — Distrito de San Miguel — Provincia de Hualgayoc.

Núm. 422. — **Fierro oligisto oolítico** (peróxido de fierro anhidro).
Hacienda de Jocos — Provincia de Pallasca.

Núm. 423. — **Fierro oligisto concrecionado** ó **Hematita** (peróxido de fierro anhidro) de estructura prismático-radiada.
Distrito de Vilcabamba — Provincia de la Convencion.

Núm. 424. — **Fierro oligisto concrecionado** ó **Hematita** (peróxido de fierro anhidro).
Distrito de Vilcabamba — Provincia de la Convencion.

Núm. 125. — **Fierro oligisto concrecionado** ó **Hematita** (peróxido de fierro anhidro).

Piedra de los lavaderos de oro.

Chuquibamba — Provincia de Huamalies.

Núm. 126. — **Fierro oligisto compacto** ó **Hematita** (peróxido de fierro anhidro).

Piedra rodada que se encuentra con el oro.

Lavadero de Chinchavagra — Distrito de Uco — Provincia de Huari.

Núm. 127. — **Oxido de fierro escoriáceo** (peróxido de fierro anhidro) atornasolado, llamado vulgarmente ESMALTE.

Mina «Poderosa» — Asiento mineral de Hualgayoc.

Núm. 128. — **Fierro oligisto** (peróxido de fierro anhidro) atornasolado, que forma un velo sobre una roca cuarzoso-ferruginosa.

Nombre vulgar, ESMALTE.

Mina «Poderosa» — Asiento mineral de Hualgayoc.

Núm. 129. — **Fierro oligisto** (peróxido de fierro anhidro) atornasolado, que reviste de un velo á unos cristalitos de cuarzo.

Nombre vulgar, en el Cerro de Pasco, TORNASOL.

Mina del Patrocinio — Asiento mineral del Cerro de Pasco.

Las tres precedentes muestras ofrecen una hermosa variedad de fierro oligisto, que forma un velo sumamente delgado sobre rocas cuarzoso-ferruginosas, y su gran division descompone la luz y afecta los mas bellos colores. Algunas muestras presentan todos los colores del arco iris, amarillo, verde, anaranjado, rojo, morado y azul; y por su brillo metálico tiene cierta semejanza con los hermosos matices de las plumas de los picaflores.

Esta bella y particular variedad de fierro oligisto se presenta tanto en las minas de Hualgayoc como en las del Cerro de Pasco, distinguiéndose en el primer lugar con el nombre de Esmalte, y en el Cerro de Pasco con el nombre de Tornasol.

Núm. 130. — **Fierro oligisto terroso** (peróxido de fierro anhidro) con **Cuarzo aurífero.**

Hacienda de Casinchihua — Provincia de Aymaraes.

Núm. 131. — **Fierro oligisto terroso** (peróxido de fierro anhidro) con **Embolita** (clorobromuro de plata).
Ley de plata = 0,08.
Por cajon , marcos 960.
Minas de Huantajaya — Provincia de Tarapaca.

Núm. 132. — **Fierro oligisto terroso** (peróxido de fierro anhidro) con **Yeso** (sulfato de cal) y cloruro de sodio.
Nombre vulgar , OCRE.
Cercanias de Ancon — Provincia de Chancay.

Núm. 133. — **Fierro oligisto terroso** (peróxido de fierro anhidro) con **Limonita** (peroxido de fierro hidratado).
Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

El fierro oligisto es muy comun en el Perú , hallandose en muchisimos lugares , entre los que ademas de los citados , podemos contar varios puntos de la Provincia de la Convencion , Sinsicap en la Provincia de Trujillo , Chocororo en la de Azangaro , Caraponga cerca de Lima , la quebrada de Mani en la Provincia de Tarapaca , la montaña de Chanchamayo , etc. etc.

Núm. 134. — **Limonita terrosa** (peróxido de fierro hidratado) con mezcla de **Fierro oligisto** (peróxido de fierro anhidro) terroso
Cerro de Huancas — Distrito de Macate — Provincia de Huaylas.

Este mineral contiene una muy pequeña cantidad de oro.

Núm. 135. — **Limonita** (peróxido de fierro hidratado) con cristales imperfectos , epigénicos de la **Pirita** (sulfuro de fierro).
Minas de Canza — Provincia de Ica.

Núm. 136. — **Limonita geódica** (peróxido de fierro hidratado) llamada vulgarmente OETITA Ó PIEDRA DE AGUILA y en lengua quechua CONDOR-RUMI , que quiere decir Piedra de Cóndor.
Distrito y Provincia de Moyobamba.

Núm. 137. — **Limonita porosa** (peróxido de fierro hidratado).
Lugares pantanosos de la Cordillera , cerca de Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 138. — **Limonita** (peroxido de fierro hidratado) , con impresiones de conchas fósiles (Trigonias).

Hacienda de Pachacar — Distrito de la Ascencion — Provincia de Cajamarca.

Núm. 139. — **Limonita** (peróxido de fierro hidratado) , con **Magnetita** (óxido de fietro magnético) .

Cerro China — Distrito de Aija — Provincia de Huaraz.

Núm. 140. — **Limonita** (peróxido de fierro hidratado) estalácetítico.

Mina « Poderosa » — Asiento mineral de Hualgayoc.

Núm. 141. — **Limonita** (peróxido de fierro hidratado) concrecionada.

Cerro de cristal-urco — Distrito y Provincia de Chachapoyas.

Núm. 142. — **Limonita argentífera** (peróxido de fierro hidratado con plata) .

Nombre vulgar , PACO.

Ley de plata = 0,001.

Por cajon , marcos 12.

Cerro de Potosí — Distrito de San Luis — Provincia de Huari.

Núm. 143. — **Limonita** (peróxido de fierro hidratado) escoriácea , con pequeñas manchas de carbonato y silicato de cobre.

Mina del cobre — Distrito de Macate — Provincia de Huaylas.

La Limonita es tan abundante en el Perú , que sería demasiado largo el citar todos los lugares donde se encuentra este mineral.

Núm. 144. — **Siderosio** (carbonato de fierro) en cristales lenticulares.

Mina de Carahuacra — Distrito de Yauli — Provincia de Tarma.

Núm. 145. — **Siderosio** (carbonato de fierro) que acompaña una Panabasa argentífera.

Mina en la Cordillera Nevada , á 7 leguas de Recuay — Provincia de Tarma.

El Siderosio es bastante raro en el Perú , hallándose en pocos lugares , entre los cuales ademas de los indicados , citarémos la mina de la Cueva en Carahuacra , la Provincia de Cajatambo , las cercanías de

Puno, y una mina del Distrito y Provincia de Azángaro, adonde el Siderosio acompaña la Bournonita, la Galena y la Chalcopirita.

Núm. 446. — **Farmacosiderita** (arseniato de fierro) amorfa, con **Mispickel** (sulfo-arseniuro de fierro).
Distrito de Coris — Provincia de Tayacaja.

Núm. 447. — **Farmacosiderita** (arseniato de fierro) con **Anglesita** (sulfato de plomo).
Cerro de Huancapetí — Distrito de Recuay — Provincia de Huaraz.

Este arseniato de fierro no se ha presentado hasta ahora en el Perú en el estado cristalizado, pero es muy comun en manchas de color verdoso sobre el Mispickel (sulfo-arseniuro de fierro), cuyo mineral como se ha dicho, se halla diseminado en distintas partes de la República.

Núm. 448. — **Escorodita** (arseniato de fierro) terrosa.
Distrito de Lucma — Provincia de Otuzco.

Este mineral se presenta bajo la forma de masas amorfas, de color verdoso claro, aspecto terroso y manchas blanquizcas, asemejándose mucho á ciertas rocas porfíricas de feldespato anfibólico, en estado de descomposicion; y si no fuera por el peso específico algo mayor, se creería una de estas rocas.

Por los caracteres asignados por M. Bousingault á la Escorodita terrosa de Loaysa cerca de Marmato, se puede decir que la del Perú difiere muy poco; y aunque su composicion química no es idéntica, es bastante aproximada, principalmente si se tiene en cuenta que los dos minerales se hallan en el estado amorfo y de consiguiente no pueden tener aquella composicion fija que á veces no se halla en los minerales cristalizados. Para término de comparacion he puesto al lado del resultado del análisis hecho de la Escorodita de Marmato por el señor Bousingault, el que yo he obtenido por la Escorodita del Perú como se puede ver del cuadro siguiente:

	ESCORODITA	
	DE MARMATO.	DEL PERÚ.
Oxido férrico	34.30	35.70
Oxido de plomo	0.40	—
Ácido arsénico	49.60	50.00
Agua	16.90	14.50

Este mineral ensayado al soplete se funde en una escoria de color gris de fierro con lustre semimetalico. Sobre el carbon desprende, á la llama del soplete, vapores arsenicales y deja una escoria que no es magnetica.

En el acido nitrico es casi completamente insoluble, pero se disuelve con facilidad en el acido clorhidrico ayudado por el calor, sin dejar residuo alguno.

Tratada la solucion clorhidrica con amoniaco, precipita una parte de arseniato de fierro, y otra pasa a traves del filtro coloreando el liquido amoniacal en rojo oscuro.

El modo mas fácil de descubrir la naturaleza de este mineral es el de fundir una pequeña cantidad con nitrato de soda ó potasa, en una cucharita de platina. Entonces pierde su color verdoso blanquizco y se vuelve colorado por el peróxido de fierro que se hace libre. Tratando la materia fundida por agua destilada y filtrando el liquido para separar el oxido de fierro, se obtiene una solucion de arseniato de soda, en la que se puede demostrar fácilmente la presencia del acido arsenico con el nitrato de plata, el que da un precipitado de color rojo de ladrillo, formado de arseniato de plata.

Núm. 149. — Sideritina manganesífera y antimonífera (arseniato de fierro con manganeso y antimonio).

Nombre vulgar, PEZ GRIEGA.

Minas de Huanta - Huayllay — Provincia de Huanta.

Núm. 150. — Sideritina terrosa ó Arsenocrocita (arseniato de fierro).

Minas de Huanta - Huayllay — Provincia de Huanta.

Las dos precedentes muestras provienen de la oxidacion del arseniu-

ro de fierro y de la Chañarcillita ferrífera. La primera forma pequeñas masas amorfas, muy frágiles, de color pardo oscuro que pasa á negruzco y con lustre resinoso. La segunda ofrece un aspecto terroso y tiene un color entre amarillo y rojo, asemejándose á ciertas variedades de Ocre.

Ambas al soplete sobre el carbon, se funden y desprenden vapores arsenicales, y al mismo tiempo ligeros vapores antimoniales.

A medida que van perdiendo el arsénico, el boton se hace mas infusible y adquiere la propiedad magnética; siendo necesario, relativamente, de una larga calcinacion sobre el carbon, para que el resíduo se haga fuertemente magnético.

Calentados en tubo de vidrio, ambos minerales, dan vapores de agua.

La primera muestra da con el borax un vidrio morado, conteniendo el mineral un poco de manganeso.

Algunos trozos contienen tambien un poco de plata.

Núm. 151. — Estibferrita ó Pseudolimonita (antimoniato de fierro) con **Berthierita** (sulfuro de antimonio y fierro).

Mina de Huaycho — Provincia de Pallasca.

Este mineral que he descrito al tratar de la muestra Núm. 108, presenta aquí las dos variedades, esto es la de color pardo y aspecto resinoso, y la variedad terrosa de apariencia ocrácea. Las dos provienen de la oxidacion de la Berthierita, habiéndose trasformado el antimonio de este mineral en ácido antimónico, y el fierro en óxido de fierro.

Como la Berthierita, es fácil conocer por las reacciones que da á la llama del soplete sobre el carbon, produciendo vapores antimoniales y resíduo magnético.

Por la vía húmeda, se disuelve en el ácido clorhídrico, sin desprendimiento de gas sulfhídrico, lo que la distingue de la Berthierita, ademas de su aspecto litóideo y falta de brillo metálico.

La solucion clorhídrica precipita en blanco por el agua destilada por el antimonio que contiene.

Núm. 152. — Melanteria (sulfato de protóxido de fierro)

Nombre vulgar, ALCAPARROSA VERDE.

Mina de azogue de Santa Cruz, cerca de Caraz — Provincia de Huaylas.

Este mineral existe en muchos puntos del Peru y principalmente en los socabones y minas donde hay Pirita (sulfuro de fierro), de cuya oxidacion proviene. Los lugares donde se halla en mas abundancia la Melanteria ó alcaparrosa verde son el socabon de las minas del Cerro de Pasco , el cerro mineral de Hualgayoc , y las minas de Chonta en la Provincia «Dos de Mayo».

Núm. 153. — Botriógeno (sulfato de protóxido y peróxido de fierro).
Nombre vulgar , ALCAPARROSA AMARILLA.
Distrito de Chunqui — Provincia de La Mar.

Este mineral que es debido á la peroxidacion de una parte del fierro, del precedente , se encuentra en abundancia en la Provincia de Cajatambo.

Núm. 154. — Raimondita (sulfato básico de fierro , en láminas exagonales).
Distrito de Moho — Provincia de Huancané.

El presente mineral fué dedicado al autor de esta obra por el célebre mineralogista aleman Breithaup , [1] y consiste en un sulfato básico de fierro , que se presenta en la naturaleza en el estado pulverulento ó en masas incoherentes , que bajo la presion de los dedos se reducen á polvo , del que cada diminuto grano constituye un individuo ; pues visto al microscopio , este grano casi imperceptible á la vista , ofrece una forma cristalina bien determinada , apareciendo como una tabla de forma exágona , con los bordes cortados oblicuamente , dando lugar á una pirámide exágona truncada.

Aunque por medio de una buena lente se puede distinguir la forma exágona de los granos , estos son tan pequeños que si se quiere ver el corte oblicuo de los bordes , es preciso hacer uso de un microscopio compuesto.

El color de este mineral es amarillo de miel , con brillo anacarado. Su dureza aunque muy difícil de determinar , es segun Breithaup , igual á 4 , y su peso específico entre 3.190 y 3.222.

[1] Berg-Und — Huettenmaennische Zeitung — Clausthal N. 18. — 30 Ap. 1866.
Mineralogische Studien von August Breithaup. — Leipzig — 1866.

Una muestra de este mineral que hallé sobre la Cassiterita ú bióxido de estaño de Bolivia, fué analizado en Alemania por el Dr. Rube, el que lo halló compuesto de:

Oxido de fierro.....	46.52 — 46.65
Acido sulfúrico.....	36.08 — 34.99
Agua.....	17.00 — 18.36

correspondiendo á la fórmula $\overset{\cdots}{\underset{\text{I}}{\text{F}}}{}_{e}{}^{2}\ \overset{\cdots}{\text{S}}{}^{3} + 7\ \dot{\text{H}}$.

Este mineral tiene alguna analogía con la Copiapita cuya fórmula es $\overset{\cdots}{\underset{\text{I}}{\text{F}}}{}_{e}{}^{2}\ \overset{\cdots}{\text{S}}{}^{5} + 12\ \dot{\text{H}}$. Por la precedente composicion resulta pues, que la Raimondita es mas básica que la Copiapita, de la que se distingue por ser insoluble aun en el agua caliente; miéntras que la Copiapita, es al ménos soluble en agua hirviente.

El Sr. D. José L. Paz Soldan, mi asíduo colaborador en el laboratorio, habiendo sometido al espectrometro algunos granos de Raimondita, de la misma muestra analizada por el Dr. Rube, descubrió claramente la raya roja característica de la potasa y habiendo pesado la cantidad de este álcali, halló que la dicha muestra contiene 3.61 por ciento de potasa, lo que acercaría mas la Raimondita de la Jarosita; pues como se sabe es otro sulfato básico de fierro que contiene cerca de 6 por ciento de potasa, y una pequeña cantidad de alumina y soda.

La Raimondita parece acompañar de preferencia al mineral de estaño (Casiterita), pues tanto la muestra que envié á Alemania y que proviene de Bolivia, cuanto la presente que figura en la coleccion, han sido halladas con dicho mineral, y M. Breithaup dice haber hallado la Raimondita tambien sobre algunos cristales de Casiterita, de Ehrenfriedersdorf, en Sajonia.

Num. 455. — Sideronatrita (sulfato de peróxido de fierro y soda).

Mina de San Simon — Huantajaya — Provincia de Tarapacá.

La Sideronatrita constituye una nueva especie mineral formada por un sulfato doble de peróxido de fierro y soda.

Se presenta tanto en masas de estructura cristalina como en cristales alargados, que pertenecen al prisma romboidal oblicuo. Su color es amarillo subido; el polvo es de matiz amarillo paja, pero si se porfiriza se vuelve blanco amarillento. Este mineral tiene el peso específico de 2.153 y su dureza es igual á 2.5.

La Sideronatrita goza de una cierta elasticidad y no es frágil, pues, cuando se golpea un trozo de este mineral, se ve desagregarse los pequeños cristales, que por su reunion forman la masa, casi sin romperse; y cuando se trata de molerlo en polvo, se aplasta y se amasa, pegándose mucho al mortero como si fuera algo viscoso.

En el agua fria no es soluble, pero esta le quita un poco de cloruro de sodio, con el que se halla mecánicamente mezclado, y tambien una muy pequeña cantidad de sulfato de soda que entra en la composicion del mineral.

Cuando se somete este mineral, con agua, á la accion del calor, se descompone, enturbiándose el líquido y depositando óxido de fierro, que por la adicion de unas pocas gotas de ácido sulfúrico ó clorhídrico se disuelve completamente.

La solucion ácida precipita abundantemente por el amoniaco. El precipitado es rojo y formado en su totalidad de óxido de fierro, hidratado. Tambien precipita con el cloruro de hario lo que prueba que es un sulfato.

La solucion de esta sal no descolora al permanganato de potasa, ni da precipitado con las sales de oro, dando á conocer que no contiene fierro en el estado de protóxido. Si se precipita todo el óxido de fierro con amoniaco, y se evapora el líquido del que se ha separado este último cuerpo por medio de un filtro, se obtiene un resìduo de sulfato de soda, que se puede reconocer por medio de los reactivos ordinarios.

Todas estas reacciones dan á conocer, que la sal en cuestion es un sulfato básico de fierro combinado con sulfato de soda, y por su composicion le he dado el nombre de Sideronatrita que recuerda las dos bases combinadas con el ácido sulfúrico.

Este mineral ha dado al análisis la composicion siguiente:

Soda	15.59
Peróxido de fierro	21.60
Ácido sulfúrico	43.26
Cloruro de sodio (mezclado mecánicamente)	1.06
Materias terrosas	3.20
Agua	15.35
	100.06

Combinando por el calculo estas cantidades se obtiene:

Soda.....	15.59	= Sulfato de soda			35.72
Acido sulfúrico....	20.13				
Peróxido de fierro	21.60	= Sulfato básico de fierro			44.73
Ácido sulfúrico....	23.13				
Agua.....	15.35	.....	.....	.....	15.35
Materias terrosas..	3.20	.....	.....	.....	3.20
Cloruro de sodio (accidental).....	1.06	.....	.....	.....	1.06
	100.06				100.06

Estas proporciones de sulfato de soda, sulfato básico de fierro y agua, son representadas por la fórmula $\dot{N}a\,\ddot{\dot{S}} + \ddot{\dot{F}}_e\,\ddot{\dot{S}}^2 + \dot{H}^6$

En el Perú existen dos otros sulfatos básicos de fierro, la Jarosita, que hallé en pequeñas masas poco coherentes entre los minerales de Chilete de la Provincia de Cajamarca, y que se reconoce fácilmente al microscopio por ser formada de muy pequeños cristales romboedricos aplastados.

Este mineral contiene potasa, y una muy pequeña cantidad de soda, de manera que debia ser clasificado entre la Raimondita y la Sideronatrita.

El otro sulfato basico es la Pittizita, que hallé diseminado en un carbon de piedra de la cercanias de Yungay, en la Provincia de Huaylas y que debe sin duda su origen a la descomposicion y oxidacion de la Pirita ó sulfuro de fierro.

MINERALES DE MANGANESO.

El manganeso es uno de los metales mas repartidos en el Perú, pero raras veces se halla en grandes cantidades; pues acompaña de preferencia á los demas minerales metálicos y principalmente á los de plata, cobre, plomo, antimonio y fierro.

En el Perú, se encuentran distintos minerales de manganeso y entre ellos algunos bastante raros, tales como la Alabandina (sulfuro de manganeso); la Crednerita ó Lampadita (hidromanganito de cobre) y la Wolframita ó Hubnerita (tungstato de manganeso).

El mineral mas comun de manganeso, en el Perú, es el Acerdesio (sexquioxido hidratado de manganeso), el que comunmente acompaña los minerales oxidados de plata llamados Pacos, y parece derivar de la descomposicion y calcinacion natural de la Alabandina (sulfuro de manganeso), ó de los sulfuros múltiples que contienen manganeso.

Los minerales Pacos que contienen manganeso, se reconocen fácilmente por su color oscuro, y se encuentran en abundancia en las minas de Morococha, principalmente en Yanamina, que quiere decir mina negra; y en muchas minas de la Provincia de Cajatambo. — Asi como la Pirita da origen al sexquióxido de fierro, así mismo la Alabandina da lugar á la formacion del Acerdesio ó sexquióxido de manganeso.

La Pirolusita, que es el único mineral de manganeso que se emplea en las artes, aunque se encuentra en distintos lugares del Perú, muy raras veces se halla en grandes depósitos, que puedan dar lugar á una regular explotacion.

Uno de los minerales de manganeso mas abundantes en el Perú, es la Manganocalcita ó carbonato de manganeso y cal, la que sirve de ganga ó criadero a muchos minerales de plata y de niquel.

Por último, no es tampoco raro en el Perú la Rhodonita ó silicato de manganeso, que por su bello color rosado hace descubrir luego la presencia del este metal.

Los principales minerales de manganeso del Peru son los siguientes:

Núm. 156. — **Pyrolusita** (peróxido de manganeso).
Variedad llamada POLIANITA.
Cerro de la Ventanilla, cerca de Quichas — Provincia de Cajatambo.

Núm. 157. — **Pyrolusita ferrífera concrecionada** (peróxido de manganeso con fierro) que sirve de cimento á una aglomeracion de piedras traquíticas.
Provincia de Puno.

Esta muestra merece una mencion especial por el modo como se presenta la Pyrolusita, la que es amorfa, sin brillo metálico, y sirve de cimento a una aglomeracion de piedras angulosas de naturaleza traquiticas, formando un bello contraste el color negro del peróxido de manganeso con el blanquizco de la traquita.

El mineral manganesífero no es formado de pura Pyrolusita sino que parece intimamente mezclado con Acerdesio, pues contiene un poco de agua.

Núm. 158. — **Pyrolusita dentrítica** (peróxido de manganeso en arborizaciones) en una arenisca.
Cercania de Yura, á 7 leguas de Arequipa.

Los hermosos y delicados dibujos en forma de arbolillos y cesped que se encuentran en la superficie de las piedras de gres, de las cercanías de Yura, ha hecho creer á muchas personas que eran plantas fósiles, cuando por el contrario son debidas solamente á infiltraciones de óxido de manganeso.

La Pyrolusita se encuentra tambien en el Distrito de Pica, de la Provincia de Tarapacá; en las inmediaciones de Ilo, de la Provincia de Camaná; en la mina de Vinchos, del Distrito de Aquia en la Provincia

de Cajatambo; y en la Provincia de Pataz donde acompaña á la Mimetesa ó arseniato de plomo.

Núm. 159. — **Acerdesio** (sesquióxido hidratado de manganeso).
Cerca de Hualgayoc — Provincia de Hualgayoc.

Núm. 160. — **Acerdesio** (sexquióxido hidratado de manganeso) sobre el **Cuarzo cristalizado.**
Minas de San Antonio — Morococha — Provincia de Tarma.

Num. 161. — **Acerdesio** (sexquióxido hidratado de manganeso) sobre **Pirita** (sulfuro de fierro).
Distrito de San Cárlos — Provincia de Bongará.

El Acerdesio es el mineral de manganeso que se encuentra mas repartido en el Peru, hallandose en el Distrito de Pica y en las minas de Huantajaya de la Provincia de Tarapacá; en el Pique de Salpito y en las minas San Jose y Esperanza del cerro mineral de Salpo, en la Provincia de Otuzco; en varias minas de la Provincia de Cajatambo; en la mina del Manto cerca de Puno etc. etc.

En el Peru existe tambien, á mas del Acerdesio, la Braunita, la que se halla de preferencia bajo la forma de polvo pardo en la superficie de las muestras de Alabandina ó sulfuro de manganeso.

Núm. 162. — **Psilomelana** (óxido de manganeso baritífero).
Mina de Salpito — Provincia de Otuzco.

Num. 163. — **Crednerita** ó **Lampadita** (hidromanganito de cobre) con **Kerargira** (cloruro de plata).
Lugar de Milluachaqui — Asiento mineral de Salpo — Provincia de Otuzco.

Este mineral se presenta en masas concrecionadas de color negruzco, con brillo semi-metálico, y reducido a polvo toma un color pardo chocolate. Calentado en un tubo de vidrio cerrado por un lado, despide abundantes vapores de agua, y fundido al soplete con borax, da una perla morada.

Por estos caracteres se creeria este mineral un óxido hidratado de manganeso ó Acerdesio.

Pero si se humedece el mineral con ácido clorhídrico y se expone á la llama del soplete, se ve colorearse la llama en verde, lo que indica la presencia del cobre; cuyo metal se puede hallar tambien disolviendo el mineral en ácido clorhídrico y tratando la solucion con un exceso de amoniaco, el que produce una bella coloracion azul.

Así por estas reacciones, se ve que el óxido de manganeso se halla combinado con óxido de cobre, de modo que el mineral en cuestion se puede clasificar como una *Crednerita* ó mejor todavia como *Lampadita*, pues segun el análisis de Rammelsberg, la Crednerita es anhidra y la Lampadita es hidratada como este mineral.

Conteniendo el mineral de que se trata una pequeña cantidad de silice, se podria creer que fuese un silicato de cobre manganesífero, como el que se halló en Chile y fué descrito por el señor Domeyko; pero diré que el silicato de cobre manganesífero de Chile es atacado por el amoniaco, el que disuelve el óxido de cobre; mientras que el amoniaco no tiene accion sobre el mineral del Perú, y aun hecho hervir con este reactivo apénas se disuelven trazas de óxido de cobre; lo que hace ver que existe una verdadera combinacion entre el óxido de manganeso y el óxido de cobre; haciendo el primero funcion de ácido.

Este mineral es atacado con facilidad por el ácido clorhídrico, mas es casi insoluble en el ácido nítrico.

Pero lo que sorprende, es ver que este mineral contiene una fuerte proporcion de plata y el estado en que esta se halla; pues apesar de no poderse distinguir ninguna materia estraña, presentándose el mineral como formado de una masa homogénea, contiene sin embargo toda su plata en el estado de cloruro, el que se puede separar fácilmente con el amoniaco, y precipitar en seguida por un ácido.

El cloruro de plata sin duda alguna existe en este mineral accidentalmente, pero está tan íntimamente mezclado con él, como si estuviesen fundidos juntos.

La fuerte proporcion de cloruro de plata, que en el mineral puro llega á mas de 2 p °/₀ hace que este mineral, aunque infusible, se pueda fundir con alguna dificultad, al ménos en los bordes.

La Lampadita está acompañada casi siempre de una roca cuarzosa, la que á veces tiene manchas de óxido de fierro y una pequeña cantidad de oro.

Num. 464. — **Alabandina** (sulfuro de manganeso).
Veta Silesia , en el cerro « Nuevo Potosí » —Morococha — Provincia de Tarma.

Num. 465. — **Alabandina** (sulfuro de manganeso) con **Silicato y carbonato de manganeso.**
Mina de San Antonio — Morococha — Provincia de Tarma.

Este mineral , todavia bastante raro, es algo comun en las minas de Morococha , adonde se halla en masas compactas de un color negruzco que tira al verdoso , manifestándose claramente este último color cuando se reduce el mineral á polvo.

En algunas muestras se ve que afecta una estructura cristalina , y se pueden distinguir claramente algunas caras del octaedro regular.

La Alabandina ó sulfuro de manganeso se halla entremezclado con silicato , y á veces tambien con carbonato del mismo metal, produciendo un bello contraste el color rosado del silicato con el tinte oscuro de la Alabandina.

Este mineral es atacado con mucha fuerza por el ácido clorhídrico , aun diluido , de cuya solucion el sulfhidrato de amoniaco precipita nuevamente el sulfuro de manganeso de color rosado sucio.

Esta muestra de Alabandina es bastante pura ; pues contiene apenas trazas de fierro y una cantidad insignificante de silice, como se puede ver por el siguiente resultado de análisis :

Manganeso	62.76
Azufre	37.00
Silice	0.12
Fierro	trazas
	99.88

La Alabundina tiene brillo semi-metálico en las superficies de fractura reciente , pero pronto se empaña y se vuelve de color negruzco , y si se encuentra por largo tiempo expuesta á la accion del aire húmedo , se descompone superficialmente , cubriéndose de una materia pulverulenta de aspecto terroso , formada de Braunita (sesquióxido de manganeso) mezclada á veces con Arcedesio (sesquióxido hidratado de manganeso).

Núm. 466. — Dialogita (carbonato de manganeso) con
Alabandina (sulfuro de manganeso) y
Panabasa argentífera (sulfuro de cobre , antimonio y arsénico con plata).
Mina de Pampa cancha — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 467. — Manganocalcita (carbonato de manganeso y cal).
Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

Núm. 468. — Manganocalcita (carbonato de cal y manganeso) de color rosado con
Niquelina (arseniuro de níquel).
Mina de Rapi — Distrito de San Miguel — Provincia de La Mar.

La Manganocalcita se encuentra en muchos otros lugares, entre los que citarémos, las minas de Huantajaya en la Provincia de Tarapacá las de Vinchos , á 7 leguas del Cerro de Pasco ; en el asiento minera de Auquimarca , Provincia de Cajatambo ; y en las minas del Dr. Plata en Huanta - Huayllay , Provincia de Huanta.

Núm. 469. — Rhodonita (silicato de manganeso) con
Arcedesio (sesquióxido hidratado de manganeso).
Cerro de Tayacasa — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 470. — Silicato negro de manganeso , con manchas de
Rhodonita (silicato rosado de manganeso).
Mina de Salpo — Provincia de Otuzco.

Núm. 471. — Hubnerita ó **Wolframita** (tungstato de manganeso) cristalizada en prismas aplastados , con
Blenda (sulfuro de zinc) en el
Cuarzo.
Mina « Señor de la Carcel » — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 472. — Hubnerita ó **Wolframita** (tungstato de manganeso) en agujas , con
Blenda (sulfuro de zinc) ,
Enargita (sulfuro de cobre y arsénico) y
Cuarzo cristalizado.
Mina « Señor de la Cárcel » — Morococha — Provincia de Tarma.

La Hubnerita es un mineral todavia muy raro, que fué descubierto por primera vez en la Sierra nevada en los Estados Unidos, y hallado despues en las minas de Morococha en el Perú. M. Breithaupt estudió la de esta última localidad, y describió este mineral con el nombre de Wolframita; pero siendo ya conocido el tungstato de manganeso con el nombre de Hubnerita, los mineralogistas no adoptaron el de Wolframita, que puede confundirse fácilmente con los nombres de Wolfram y de Wolframina, que se aplican el primero, al tungstato de fierro y manganeso, y el segundo al ácido túngstico. La Hubnerita ó Wolframita de Breithaupt, cristaliza en agujas y en prismas muy aplastados. Su color es entre rojo de jacinto y granate. La variedad de Morococha tiene una dureza entre 4.5 y 4.75, y un peso específico igual á 6.939. Este mineral es soluble en parte en el ácido nítrico, el que disuelve el óxido de manganeso y deja por resíduo el ácido túngstico, bajo la forma de un polvo amarillo.

Tratada la solucion filtrada con el amoniaco, se precipita el óxido de manganeso, el que al contacto del aire va tomando un color moreno oscuro.

La presencia del manganeso se conoce fácilmente, al soplete con el vidrio de borax, el que da una perla de color morado amatista.

El ácido tungstico que ha quedado de la disolucion del mineral en ácido nítrico, se puede conocer fácilmente su naturaleza, fundiéndolo con un poco de carbonato de soda para trasformarlo en tungstato alcalino. Disolviendo este último en algunas gotas de agua, y añadiendo en seguida una gota de protocloruro de estaño, se produce un precipitado amarillento, que hecho hervir con un poco de ácido clorhídrico, se vuelve de un bello color azul.

MINERALES DE ALUMINA.

Haciendo abstraccion de las combinaciones de la alumina con la silice, esto es de los silicatos de esta base, los minerales de alumina son muy pocos, y en el Perú son representados tan solo por cuatro especies, que son el Alumógeno (sulfato de alumina); la Halotriquita (sulfato de alumina y protóxido de fierro); la Turquesa (fosfato de alumina y de cobre), y la Wertemanita, que es una especie de sulfato básico de alumina distinto de la Websterita y que dediqué al valeroso ingeniero Arturo Wertheman, que encontró este mineral en las inmediaciones de Chachapoyas.

El Alumógeno es muy abundante en el Peru, hallándose en grandes cantidades tanto en la Provincia de Tarapacá, cuanto en el Norte de la República.

El sulfato de alumina natural, mas ó ménos puro, ó mezclado con óxido de fierro, es conocido en las distintas partes del Peru, con los diferentes nombres vulgares de *Alumbre de pluma*, *Cachina*, *Millo*, *Corpa*, etc.

En cuanto á las Turquesas, se hallan en pequeñas masas redondeadas, y muchas de ellas trabajadas en pequeños objetos, por los antiguos habitantes del Perú, y diseminados en una tierra suelta á poca distancia de Ayacucho; pero no se sabe precisamente el lugar de donde provienen, aunque todo hace presumir que su yacimiento no debe hallarse muy distante, por no haberse hallado este raro mineral en otras partes del Perú.

Núm. 173. — **Alumógeno** (sulfato de alumina) fibroso.
Cerros Pintados — Provincia de Tarapaca.

Esta bella variedad de sulfato de alumina se presenta en fibras capilares de un blanco puro con vivo brillo sedoso, y reunidas en haces como madejas de seda.

Es enteramente soluble en el agua y muy notable por su pureza, habiendo dado al analisis la composicion siguiente:

Alumina	16.80
Acido sulfúrico	36.60
Agua	46.50
Arcilla, óxido de fierro y cal	trazas
	99.90

Núm. 174. — **Alumógeno** (sulfato de alumina) pulverulento.
Punta de Agujas — Provincia de Paita.

Núm. 175. — **Alumógeno ferruginoso** (sulfato de alumina con óxido de fierro).
Cerros Pintados — Provincia de Tarapaca.

Núm. 176. — **Alumógeno ferruginoso** (sulfato de alumina con óxido de fierro).
Cerro de Chilete — Distrito de San Pablo — Provincia de Cajamarca.

Núm. 177. — **Halotriquita** (sulfato de alumina y protóxido de fierro) con sulfato de zinc.
Nombre vulgar, ALUMBRE DE PLUMA.
Cavidades del Cerro mineral de Chilete — Distrito de San Pablo — Provincia de Cajamarca.

Núm. 178. —**Werthemanita** (sulfato básico de alumina).
Lugar de Santa Lucia, cerca de Chachapoyas.

Este nuevo mineral que dediqué á mi inteligente amigo el Ingeniero A. Wertheman, que lo descubrió en las inmediaciones de Chachapoyas, se presenta bajo la forma de polvo ó masas poco coherentes, de color blanco y olor arcilloso, y se pega ligeramente á la lengua como ciertas arcillas.

La Wertemanita tiene ademas la propiedad de pegarse á los cuerpos con que se pone en contacto, tiñendo muchísimo los dedos cuando se maneja.

Su peso especifico es de 2.80.

Calentada la Wertemanita en un tubo de vidrio, cerrado por un lado, da abundantes vapores de agua.

Al soplete es infusible, y calcinada despues de haber sido mojada, con una gota de solucion de nitrato de cobalto, adquiere un color azul, que es caracter de la alumina.

Este mineral es insoluble en el agua y en los ácidos clorhídrico, nítrico y agua régia. Solo el ácido sulfúrico llega á disolverlo, aun con mucha dificultad y con el auxilio del calor. La solucion sulfúrica precipita abundantemente por el amoniaco, trasformándose el liquido en una masa gelatinosa, si la solucion es algo concentrada. El precipitado es formado de alumina con trazas de óxido de fierro.

Desagregado este mineral por medio de la fusion con potasa ó soda cáustica, se disuelve enteramente con el ácido clorhídrico, y la solucion ácida precipita abundantemente con el cloruro de bario, dando á conocer que la alumina, en el mineral, se halla combinada con el ácido sulfúrico, y de consiguiente el mineral en cuestion, es un sulfato de alumina básico.

El análisis químico ha dado por la composicion de la Werthemanita la siguiente:

Alumina	45.00
Acido sulfúrico	34.50
Oxido de fierro	1.25
Agua	19.25
	100.00

Como se ve, este mineral se asemeja á la Websterita de la cual difiere solamente por una menor proporcion de agua, pues por la relacion del oxígeno del agua, con el de la base y del ácido, se puede establecer la siguiente fórmula:

$Al\ Su + Aq.$ siendo la de la Websterita $Al\ Su + 3Aq.$

esto es, el mineral en cuestion es una Websterita monohidratada ; lo que traducido en fórmula química , daría por el mineral analizado ;

$$\overset{\cdots}{\underset{\cdots}{\overline{\text{Al}}}}\,\overset{\cdots}{\text{S}} + 3\dot{\text{H}}. \text{ y por la Websterita } \overset{\cdots}{\underset{\cdots}{\overline{\text{Al}}}}\,\overset{\cdots}{\text{S}} + 9\dot{\text{H}}.$$

La Werthemanita se distingue con facilidad de la Websterita por su insolubilidad en los ácidos nítrico , clorhídrico y agua régia , y ademas por su peso específico mucho mayor que el de este último mineral.

Yacimiento. — La Werthemanita se halla en trozos de poca cohesion , diseminados en una capa de arcilla de color morado claro , que descansa sobre una arenisca , hallándose intermediaria una delgada capa de arcilla ferruginosa ; y el todo se halla cubierto por una capa de tierra vegetal , de naturaleza gredosa.

Núm. 179. — Turquesa (fosfato de alumina y de cobre).

Lugar llamado Huari , entre Huanta y Ayacucho.

Este mineral se encuentra en pequeños trozos redondeados , de color azul verdoso , verde claro y casi blanquizco , diseminados en una tierra suelta , la que no representa su yacimiento natural ; tanto mas que en el mismo lugar se encuentran varias turquesas , que han sido trabajadas por los antiguos Indios.

MINERALES DE MAGNESIA.

Los minerales de magnesia que se hallan en el Perú, aparte de los silicatos de esta base, pueden reducirse á tres: la Dolomita, ó carbonato de cal y magnesia; la Sideroplexita ó carbonato de magnesia y fierro; y la Epsonita ó sulfato de magnesia, llamado tambien *Sal amarga* ó *Sal de Inglaterra*.

La Dolomita forma grandes capas en el Departamento del Cuzco, á poca distancia de Calca; y tambien se encuentra en la hacienda de Tupen, de la Provincia de Luya, adonde acompaña al asfalto.

Una Dolomita ferrugiuosa acompaña á la Galena en el lugar llamado Tingo, á ménos de una legua de Huanca, Provincia de Chachapoyas.

La Sideroplexita la he hallado solamente en el valle de Huancayo, acompañando una Bournonita argentífera, cerca del pueblo de Cinto.

En cuanto á la Epsonita se halla en muchos puntos de la Costa del Perú.

Por último, diré que en el Perú se hallan otras sales de magnesia, tales como el carbonato y el cloruro, disueltos en muchas aguas minerales.

Núm. 480. — Sideroplexita (carbonato de fierro y magnesia) con **Bournonita argentífera** (sulfuro de plomo, cobre y antimonio, con plata).

Cerca del pueblo de Cinto — Provincia de Huancayo.

Núm. 481. — **Epsonita** (sulfato de magnesia) fibrosa.
Cueva cerca de la poblacion de Llacta — Provincia de Huamalies.

Núm. 482. — **Epsonita** (sulfato de magnesia).
Lugar de Huayrondo — Valle de Tambo — Provincia de Arequipa.

Núm. 483. — **Epsonita** (sulfato de magnesia).
Inmediaciones de Pica — Provincia de Tarapacá.

Núm. 484. — **Epsonita** (sulfato de magnesia) terrosa.
Hacienda de la Molina, cerca de Lima.

MINERALES DE BARITA.

El único mineral propiamente á base de barita, que se encuentra en el Perú, es la Baritina ó sulfato de barita, el que, en cambio, es muy abundantemente repartido, sirviendo casi constantemente de ganga ó criadero, á los minerales metálicos y principalmente á la Panabasa argentífera. La aparicion de la Baritina, en una veta de Pavonado ó Panabasa, es casi siempre un buen indicio para el minero, de que el mineral contiene plata; pues muy rara vez, la Baritina, acompaña á una Panabasa estéril de plata.

Las minas mas abundantes en Baritina, son la del Manto, cerca de Puno; y la de Queropalca, en la Provincia «Dos de Mayo», de donde vienen los mejores ejemplares.

Núm. 185. — **Baritina** (sulfato de barita) en gruesas tablas romboidales.
Mina del Manto — Distrito y Provincia de Puno.

Núm. 186. — **Baritina** (sulfato de barita), en tablas romboidales, cubiertas de óxido de fierro.
Minas de Queropalca — Provincia «Dos de Mayo».

Núm 187. — **Baritina** (sulfato de barita) en pequeños cristales, con óxido de fierro, sobre la
Pirita (sulfuro de fierro).
Mina de San José — Queropalca — Provincia «Dos de Mayo».

Núm. 188. — **Baritina** (sulfato de barita) en pequeños cristales sobre la **Pirita** (sulfuro de fierro) con **Tetrabasa argentífera** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico con plata).

Mina de San Dimas — Queropalca — Provincia «Dos de Mayo».

Núm. 189. — **Baritina** (sulfato de barita) en cristales negruzcos.

Cerro de Surupana — Distrito de San Jose — Provincia de Azángaro.

Núm. 190. **Baritina** (sulfato de barita) amorfa.

Desmontes de la mina del Manto — Distrito y Provincia de Puno.

MINERALES DE CAL.

Los minerales de cal son muy abundantes en la naturaleza, y no lo son ménos en el Perú; bastando para probarlo las grandes formaciones de caliza ó carbonato de cal, que constituyen montañas enteras, y los numerosos depósitos de yeso ó sulfato de cal, diseminados en varias partes, tanto en la Costa como en el interior.

En cuanto á las variedades de caliza, son infinitas, presentando este mineral, en el Perú, los mas distintos aspectos, en cuanto á su trasparencia, forma cristalina, estructura, color, etc. En efecto se encuentran en el pais calizas tan trasparentes como la variedad conocida con el nombre de Espato de Islandia, y al mismo tiempo todos los pasajes hasta la caliza mas opaca. En la Provincia de Cajatambo se notan calizas cristalizadas bajo distintas formas, que derivan del romboedro, que como se sabe es la forma primitiva de este mineral.

Las variedades de estructura que se notan en las calizas son muy numerosas, pudiéndose decir que se encuentran todas las intermediarias entre la lamelar muy patente, hasta la mas compacta, como la de la piedra litográfica; siendo bastante comunes las calizas de estructura granular, debidas al metamorfismo, producido por el solevantamiento de las rocas de fusion, como la caliza de color gris azulejo del cerro de San Bartolomé, que sirve para la fabricacion de la cal en Lima; en la que se ha verificado el mismo fenómeno que en la caliza metamórfica de los Pirineos en Europa, de haberse introducido por el contacto de la roca de fusion, muchos cristalitos de Couzeranita, que se pueden aislar fácilmente, disolviendo la caliza en ácido clorhídrico.

No son ménos variadas las calizas del Peru, por lo que toca á su color, pues se encuentran de todos tintes y matices, desde el blanco puro al negro intenso, constituyendo esta ultima una bella variedad de marmol, que podia usarse en la fabricacion de lápidas mortuorias, si se facilitára el medio de trasporte; lo que sucederá muy pronto si se lleva á término el ferrocarril de Lima á Pisco, en cuyo trayecto se hallan los depósitos de dicho mármol.

Hablando de mármoles, diré que se encuentran en el Perú muchas variedades, en las cercanias de las ciudades de Puno y Moquegua. Pero lo mas notable es, que tambien en las inmediaciones de la capital de la República, se encuentran en abundancia mármoles de distintos colores, amarillo, rojo, verde, gris, verdoso, etc., constituyendo bellas variedades, como aparecen de las muestras de la coleccion.

Estos mármoles podrian emplearse ventajosamente á varios usos, utilizando de este modo, con provecho del pais, una gran riqueza que permanece enteramente estéril. [1]

En el Peru se encuentra tambien la caliza pisolitica, que afecta la forma de alverjas ó mas bien de confites de distintos tamaños, aislados unos de otros, ó reunidos en grupos; de superficie enteramente liza, ó tambien erizada de pequeñas puntas, como se nota en cierta clase de confites; variedades todas, producidas por aguas minerales cargadas de carbonato de cal, disuelto á favor de un exceso de ácido carbónico.

Tambien es bastante comun en el Peru, la caliza estaláctica afectando la forma mas caprichosa de velas, ramas, frutos, etc., ó formando en el interior de ciertas grutas, como las que se encuentran á poca distancia de Yauli en la Provincia de Tarma, y de Livitaca en la Provincia de Chumbivilcas, las mas fantasticas decoraciones, en cuya superficie cristalina se refleja la luz de las antorchas, produciendo un magico efecto.

[1] Me es muy grato dar á conocer aquí, que el descubrimiento de todos estos mármoles, que se encuentran desde las inmediaciones de Lima hasta Chilca, es debido al perseverante trabajo, de mas de 20 años, del señor D. Francisco Salini; el que ha hecho centenares de penosas escursiones, por el laberinto de áridos cerros y quebraditas, que se extiende á poca distancia del mar, en el trayecto mas arriba indicado.

Para dar una idea de la proximidad á la ciudad de Lima del lugar donde se hallan dichos mármoles, diré, que á mi peticion, salió el señor Salini de la ciudad por la mañana, y me trajo por la tarde, las muestras que figuran en la coleccion.

Esta variedad de caliza es conocida en el interior del Perú con el nombre quechua de *Licamancha*, y reducida á polvo muy fino es usada por los indígenas, para contener los flujos de sangre, para cuyo efecto toman una cantidad del peso de dos ó tres gramos, con un poco de agua.

Tampoco es rara en el Perú la caliza de estructura prismática, que representa el fenómeno del dimorfismo que es propio del carbonato, de cal y constituye en mineralogía la especie llamada Aragonito, la que á veces contiene un poco de estronciana, como sucede en la hermosa variedad de estructura finamente fibrosa con brillo sedoso, que se halla cerca del lugar llamado La Banca, en la Provincia de Anta.

El Yeso ó sulfato de cal, es otro de los minerales de cal de que abunda muchísimo el Perú, y que se presenta bajo la forma y el aspecto mas variado, hallándose grandes depósitos con estructura granular sacaroide, en Chilca á 13 leguas al Sur de Lima; en Pachachaca, cerca de Yauli en la Provincia de Tarma; en las cercanías del Cuzco, y en la Provincia de Cangallo; constituyendo esta última una bella variedad de Alabastro, que se conoce en el país con el nombre de *Piedra de Huamanga*.

El yeso de estructura lamelar, constituye la variedad conocida en el país con el nombre vulgar de *Espejuelo* y es bastante comun, en Calate al Sur de la Provincia de Tarapacá; en el despoblado de Sechura y en las áridas pampas entre Paita y Piura. Hállase tambien este mineral, en bastante abundancia, bajo la forma casi de un polvo constituido de pequeños granos cristalinos y formando capas de espesor variado, en la Provincia de Tarapaca y en el Norte del Perú; ó afectando la estructura fibrosa que es propia á veces del cloruro de sodio, en las inmediaciones de Lima y en Mollebaya, cerca de Arequipa. — Por último, se puede decir que se encuentra yeso, en los numerosos puntos del Perú adonde se halla sal comun.

Otro mineral de cal que es muy comun en el Perú, al ménos en la region de la Costa, es la Anidrita ó sulfato de cal anhidro, que difiere del yeso por carecer de agua. Pero este mineral no se encuentra en el país en el estado cristalino, sino en trozos y masas mas ó menos redondeadas, muchas veces de aspecto terroso, de color blanco algo sucio, y diseminados en los llanos áridos, y casi siempre impregnados de

materias salinas, que se extienden á lo largo del Perú, en toda la region de la Costa.

La Fosforita ó fosfato de cal natural, que en el dia tiene tanta aplicacion como abono, no se ha encontrado hasta ahora en el Perú, en grandes depositos, si se exceptua el huano; sin embargo he descubierto la Fosforita en pequeña cantidad en las inmediaciones de la mina de Yucud, del Distrito de Chetilla en la Provincia de Cajamarca, y en los terrenos cretáceos de las Provincias de Pataz, «Dos de Mayo» y Jauja.

Otro importante mineral de cal que ha dado origen á una ventajosa explotacion, es la Ulexita ó Boronatrocalcita (borato de cal y soda) que se conoce en la Provincia de Tarapacá con los nombres vulgares de *Borax* y de *Tiza*. Este mineral, que hasta ahora poco, era propio tan solo de la Provincia de Tarapacá en el Perú, ha sido descubierto mas tarde tambien en California y en Chile, adonde se halló en la Cordillera de Maricunga á 3800 metros de elevacion.

Aqui creo necesario destruir un error que se registra en la mayor parte de las obras de mineralogía que corren impresas; y es de considerar como dos minerales distintos la Ulexita ó Boronatrocalita, que como se ha dicho, es un borato de cal y soda, y la Hayesina que se cree ser un simple borato de cal privado de soda, y que segun mi opinion no existe, al ménos en el Perú.

Habiendo sido comisionado en 1853 por el Gobierno del Perú, para reconocer los depositos de borato que se acababan de descubrir, recorrí del modo mas minucioso toda la region de la Provincia de Tarapacá, adonde se halla este mineral, y recogí un sinnúmero de muestras, de todos los puntos adonde se habia descubierto esta sustancia, mandando hacer ademas numerosas escavaciones, en todos los lugares en que por la naturaleza del terreno, se pudiera sospechar la presencia del Borax ó Tiza; nombre este último con el que se conocía entónces al Borato de cal y soda. De los estudios practicados despues, de todas las materias que habia recogido en aquella Provincia, he podido asegurarme que no existe el borato de cal simple, y que el que ha sido descrito como tal, es un borato de cal y soda; pues los caracterec físicos que se dan á la Hayesina son los mismos que los de la Ulexita ó Boronatrocalcita.

Un mineral de cal mucho mas raro que los precedentes y que he ha-

llado hasta ahora en una sola localidad, es la Scheelita ó tungstato de cal, que acompaña á veces á la Hubnerita ó tungstato de manganeso, en las minas de Morococha.

La Fluorina ó fluoruro de calcio, es otro mineral que, apesar de no ser muy abundante, se halla en distintos lugares del Perú, y afecta colores muy variados segun la localidad, habiendo descubierto variedades de Fluorina de color verde, morado, amarillento y blanco.

Por último la Hidrofilita ó cloruro de calcio, mineral que hasta ahora se habia hallado tan solo disuelto en algunas aguas minerales, se encuentra en el Perú mezclado con arcilla, tanto en la Provincia de Tarapacá como en la Hacienda de Larán, de la Provincia de Chincha.

Núm. 491. — **Caliza** ó **Calcita** (carbonato de cal) romboédrica.
Cerca de la mina de Jecanga — Cordillera negra, enfrente de Huaraz.

Núm. 492. — **Caliza** (carbonato de cal) lamelar, de superficies encorvadas.)
Cerro de Amancaes, cerca de Lima.

Núm. 493. — **Caliza** (carbonato de cal) pisolítica.
Agua termal de Chancos, cerca de Carhuaz — Provincia de Huaraz.

Esta muestra es formada por la aglomeracion de muchas pequeñas esferas de carbonato de cal, dispuestas en capas concéntricas al rededor de un pequeño núcleo, que comunmente es un grano de arena.

Antes de visitar el lugar adonde hallé esta muestra de Caliza pisolítica, habia obtenido alguna muestra, de granos redondeados enteramente aislados, con una superficie completamente lisa, y tan blancos, como los mejores confites, con los que se pueden perfectamente confundir, á primera vista.

Algunos granos de esta caliza, eran completamente esféricos, otros de forma un poco alargados, y otros por fin de mayor tamaño, tenian toda la apariencia de un confite de almendra: todos eran formados de capas concéntricas y tenian por nucleo un grano de arena ó un pequeño fragmento de una roca cualquiera.

La disposicion de los granos, y sobre todo su aislamiento completo, no presentando indicio alguno de adherencia entre sí ó con otro cuerpo me daba que pensar sobre el modo como se habian formado.

En 1860 visitando los baños termales de Chancos, donde recogí la presente muestra, pude ver en la misma agua termal algunas pequeñas masas formadas por la aglomeracion de pequeñas esferas de carbonato de cal, y luego comprendí naturalmente, que tambien los granos de aspecto de confites que acabo de citar, habian sido formados del mismo modo, en alguna agua termal, la que habia depositado esta materia al rededor de un grano de arena, ó cualquiera otro cuerpo extraño caido en el manantial. Sin embargo, no me podia bien explicar el completo aislamiento de aquellos granos, sin vestigio alguno de adherencia, á ménos de que estos granos se hallasen suspendidos en medio del agua sin tocarse unos con otros.

Fué solamente cuatro años despues, que visitando las aguas termales cerca de la poblacion de Omate, de la Provincia de Moquegua, y asistiendo por decirlo así, á la formacion de estos confites minerales, pude tener una cabal explicacion del fenómeno.

En la orilla del rio de Omate, existen varios pequeños manantiales de agua termal, cargada de carbonato de cal. Algunos de estos manantiales forman como unas tazas ó cráteres en miniatura de pocos centímetros de diámetro, y estan llenos de agua que parece en ebullicion, por el agua y gas que sale con fuerza de una angosta abertura situada en el fondo. Imagínese ahora que sea por el viento ó cualquiera otra causa, caiga en estas tazas unos pocos granos de arena; estos son luego cubiertos por una ligera costra de carbonato de cal, que se deposita por el desprendimiento al aire libre del ácido carbónico, á favor del cual se hallaba disuelto en el agua.

Mas como el agua de este diminuto cráter es continuamente agitada, por la que sale con el gas ácido carbónico del agujero situado en el fondo, sucede que tambien los granos de arena, ya envueltos por una costra de carbonato de cal, se hallan en contínuo movimiento, que les impide adherirse, y van poco á poco engrosando por nuevas capas de carbonato de cal, hasta que por cualquiera causa, se obstruye el agujero de salida del agua y se paraliza el fenómeno, quedando los pseudo-confites en el fondo de la taza, pero sin adherencia alguna entre sí. Tambien puede suceder que cuando los granos han adquirido ciertas dimensiones, el agua que sale del fondo no tiene la suficiente fuerza para ponerlos en movimiento, entónces quedando los granos en reposo, el carbonato de

cal que va continuamente depositando el agua, los reune entre sí, sirviéndole de cimento, y dá origen á pequeñas masas formadas de granos redondeados como la muestra presente.

Núm. 494. — **Caliza** (carbonato de cal) cristalizada, cubierta en parte de **Manganocalcita** (carbonato de cal y manganeso).
Mina de Chinchopalpa, en Quichas — Provincia de Cajatambo.

Núm. 495. — **Caliza** (carbonato de cal) cristalina, que desprende olor de gas sulfhídrico por el choque.
Cerro en el camino de Yanamate, cerca del Cerro de Pasco.

Esta muestra es formada de caliza, de color blanco de leche, de estructura cristalino-romboédrica, sin ser enteramente lamelar. Cuando se golpea ó solamente se roza un pedazo con otro, desprende un fuerte olor fétido de gas sulfhídrico.

Cuando se muele un poco de esta caliza con una solucion de sub-acetato de plomo, se ve que la masa toma un color negruzco debido á la formacion de sulfuro de plomo.

Tratando este mismo mineral con ácido clorhídrico, produce como todas las calizas, una viva efervescencia, pero el gas que se desprende tiene olor á gas sulfhídrico, y hecho pasar al traves de una solucion de nitrato de plata, se vé enturbiarse la solucion y producirse un precipitado negro de sulfuro de plata.

Parece que en esta caliza, una parte del ácido carbónico, está reemplazada por el sulfuro de carbono, el que se hallaria combinado á la cal en el estado de sulfo-carbonato de cal.

Núm. 496. — **Caliza estalactítica** (carbonato de cal concrecionado) esferiforme
Cueva calcárea, á 5 leguas de Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 497. — **Caliza estalactítica** (carbonato de cal concrecionado) cilindroide y cónica.
Nombre vulgar, LICAMANCHA.
Cueva calcárea, á 5 leguas de Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 498. — **Caliza estalactítica** (carbonato de cal concrecionado) ramosa.
Cueva calcárea, cerca de Livitaca — Provincia de Chumbivilcas.

Núm. 199. — **Caliza estalactítica** (carbonato de cal concrecionado) de estructura cristalina.

Hacienda de Miraflores, cerca de Lima.

Núm. 500. — **Caliza estalactítica** (carbonato de cal concrecionado) apezonada.

Cerca á 5 leguas de Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 501. — **Aragonito estronciánífero** (carbonato de cal fibroso, con estroncíana).

Cerca del lugar llamado La Banca — Provincia de Anta.

Esta bella muestra es formada de Aragonito ó carbonato de cal prismático; pues aunque tiene la estructura fibrosa como algunas calizas, ademas de tener la propiedad de separarse las fibras á la llama del soplete, que es propio del Aragonito, contiene una cierta proporcion de estroncíana, que es otro caracter bastante comun del Aragonito.

Este mineral se presenta en masas de un color blanco de leche; su estructura es finamente fibrosa y goza de un suave brillo sedoso. La masa ademas de su estructura fibrosa presenta lineas trasversales que manifiestan ser formadas de capas concéntricas.

Cuando se moja una particula de este mineral con ácido clorhídrico y se expone á la llama del gas, sobre un anillito de platina, colorea la llama en rojo vivo, si se tiene el cuidado de tener el hilo de platina en la parte exterior de la llama azul de una lámpara de Bunsen ó de alcohol.

Pero lo que hace conocer del modo mas patente que tiene estroncíana, es la raya azul, ademas de las otras rayas coloradas que da al espectrometro, y que caracteriza del modo mas seguro la presencia de la estroncíana.

Núm. 502. — **Aragonito cuprífero** (carbonato de cal fibroso con vestigios de cobre).

Mina de Santa Cruz — Hacienda de Huancache — Provincia de Yauyos.

Núm. 503. — **Aragonito coraloide** (carbonato de cal ramoso).

Cueva cerca de Liritaca — Provincia de Chumbivilcas.

Núm. 504. — **Mármol negro** (carbonato de cal compacto, de color negro)

Cercanías de Lurin á 6 leguas de Lima.

Un mármol de color negro mas intenso, se halla á poca distancia de la poblacion de Chilca.

Núm. 505. — **Mármol**, de color gris verdoso con pequenas manchas coloradas.
Cerca de la Tablada de Lurin, á 5 leguas de Lima.

Núm. 506. — **Mármol jaspe**, con manchas amarillas, rojas y pardas, y con venas blancas.
Quebrada del Cascajal — Distrito de Surco, á 3 leguas de Lima.

Núm. 507. — **Mármol**, de color gris-amarillento, ahumado.
Quebrada del Cascajal — Distrito de Surco, á 3 leguas de Lima,

Núm. 508. — **Mármol**, de color rojo y pardo.
Quebrada del Cascajal — Distrito de Surco, á 3 leguas de Lima.

Núm. 509. — **Mármol**, de color pardo y amarillo, con manchas rojas y venillas blancas.
Quebrada del Cascajal — Distrito de Surco, á 3 leguas de Lima.

Núm. 510. — **Mármol**, de color rojo guinda.
Quebrada del Cascajal — Distrito de Surco, á 3 leguas de Lima.

Núm. 511. — **Marmol**, amarillo pardo, con manchas rojas y puntos de óxido de fierro con brillo semi-metálico.
Quebrada del Cascajal — Distrito de Surco, á 3 leguas de Lima.

Núm. 512. — **Mármol**, de color rojo oscuro, con pequeñas manchas negruzcas.
Quebrada del Cascajal — Distrito de Surco, á 3 leguas de Lima.

Núm. 513. — **Mármol**, de color amarillo leonado.
Quebrada del Cascajal — Distrito de Surco, á 3 leguas de Lima.

Núm. 514. — **Yeso** (sulfato de cal) de estructura lamelar.
Nombre vulgar, ESPEJUELO.
Pampas entre Paita y Piura.

Núm. 515. — **Yeso** (sulfato de cal) de estructura lamelar, llamado ESPEJUELO
Cerca del pueblo de Calate — Provincia de Tarapacá.

Núm. 516. — **Yeso** (sulfato de cal) en cristales agrupados.
Despoblado de Sechura — Provincia de Paita.

Núm. 517. — **Yeso** (sulfato de cal) cristalizado en prismas romboidales.
Distrito y Provincia de Santa.

Núm. 518. — **Yeso** (sulfato de cal sacaroide), de estructura granular.
Cerro de Pasco — Distrito de Macate — Provincia de Huaylas.

Núm. 519. — **Yeso** (sulfato de cal) de estructura fibrosa.
Mollebaya — Provincia de Arequipa.

Núm. 520. — **Yeso** (sulfato de cal) cristalizado, con arcilla de color gris verdoso.
Orilla del rio Mashuyaco — Entre Moyobamba y Balzapuerto — Provincia del Alto-Amazonas.

Núm. 521. — **Yeso** (sulfato de cal) poroso
Nombre vulgar SAL DE BATAN.
Pabellon de Pica — Provincia de Tarapaca.

Esta muestra de Yeso es muy particular; pues forma masas muy livianas, llenas de pequeñas cavidades de forma irregular, pero comunmente alargadas, asemejandose muchisimo á la estructura de los huesos.

Este yeso parece estar en un estado de estructura molecular distinta de los demás; pues es mas soluble en el agua que el yeso comun. Esta muestra ha venido con el nombre de *Sal de batan.*

Núm. 522. — **Yeso** (sulfato de cal) celular
Islas de Chincha — Provincia de Chincha.

Esta muestra es todavia mas extraña que la precedente, y al ver su forma, una persona que no esté acostumbrada á observar los fenómenos naturales, dificilmente podrá explicar su formacion.

En efecto esta singular muestra se presenta en masas con cavidades poliédricas, triangulares, cuadradas y pentagonales, de 2 á 4 centímetros de largo, divididas por tabiques de 4 á 5 centímetros de alto por algunos pocos milímetros de espesor.

Para formarse una idea de la formacion de esta extraña muestra de yeso, supóngase un terreno un poco blando de naturaleza arcillosa, que tenga muchas grietas formadas por la desecacion y contraccion de la materia, y que sobre este terreno así rajado, corra un agua cargada de yeso. Es natural que este último se depositará primero en las rajaduras, las llenara, y en seguida formara una costra en la parte superficial del terreno. Una vez solidificado el depósito de yeso si se rompe y se saca un pedazo, se tendrá un molde de yeso, con las cavidades llenas de la materia que formaba el terreno. Si ahora se vacian estas cavidades resultará una muestra análoga á la presente.

El yeso ó sulfato de cal es uno de los minerales mas comunes y abundantes del Perú, presentándose en todas las regiones de la República sea en la *Costa*, como en la *Sierra*, *Cordillera* y *Montaña*; de modo que seria demasiado largo indicar todos los lugares adonde se halla esta útil materia. Sin embargo no podemos pasar en blanco dos localidades, notables tanto por la abundancia y calidad de este mineral, cuanto por sus aplicaciones.

Estas localidades son las cercanías de la ciudad del Cuzco y la Provincia de Cangallo. Cerca del Cuzco existe el yeso en muchísimos puntos, pero los mas notables son el lugar de Huarocondo al Norte de Anta, donde se halla el yeso muy blanco de estructura casi compacta, y que puede servir á los principales usos á que se destina esta materia. Ademas, se encuentra en el mismo lugar, una variedad diáfana de aspecto grasoso que se asemeja al de la cera y que constituye una regular calidad de alabastro, para los usos de la escultura.

En el lugar llamado Socorro, en la misma quebrada del rio Huatanay, que baña la ciudad del Cuzco, se encuentra una bella variedad de yeso sacaroide de superior calidad.

Por último en el lugar llamado Pichu, á un cuarto de legua de la ciudad del Cuzco, se halla una lomada adonde se encuentran las mas hermosas variedades de yeso de distintos colores, simulando los mas bellos mármoles, con los que se confundirian fácilmente, si no tuvieran una dureza mucho menor.

En este lugar existen variedades de color rosado uniforme; de color blanco con manchas rosadas y venas de color pardo; de fondo blanco

con puntos rosados y venillas ramificadas de color rojizo pardo oscuro; de fondo rosado con manchas rojizas y venas verdes; de fondo blanco gris con manchas de color verde claro y venillas y puntos de color rojizo pardo, etc. etc.

La otra localidad, adonde se halla un gran deposito de sulfato de cal, y digna de citarse es la Provincia de Cangallo. En esta Provincia existe un lugar llamado Pomabamba que dista unas 14 leguas de la poblacion de Ayacucho, y adonde hay una gran cantera de una bella variedad de sulfato de cal, que tiene la apariencia de un mármol, y se conoce en todo el Peru con el nombre de *Piedra de Huamanga*; que es el de la antigua poblacion que hoy se llama Ayacucho. Esta piedra que debe considerarse como variedad de alabastro, sirve en el pais para distintas obras de escultura; habiéndose trabajado con ella los bajos relieves, que servian de adorno á la pila de la plaza mayor de la ciudad de Ayacucho. Desgraciadamente el artista ha confundido tal vez á la piedra de Huamanga con el marmol, ó ignoraba la propiedad que tiene el agua de atacar el sulfato de cal, del que la dicha piedra de Huamanga no es sino una variedad; lo cierto es que los dichos bajo relieves hallándose continuamente expuestos á la accion del agua de la pila, fueron en poco tiempo casi enteramente destruidos.

Num. 523. — **Anidrita** (sulfato de cal anhidro)
Inmediaciones de la Hacienda de Villacuri, entre Pisco e Ica.

Num. 524. — **Anidrita** (sulfato de cal anhidro) concrecionada.
Salitreras de la Laguna.— Provincia de Tarapacá

Num. 525. — **Anidrita** (sulfato de cal anhidro) terrosa.
Pampa Seca, entre Pisco é Ica.

La Anidrita se encuentra en casi toda la region de la costa; pero donde mas abunda es en la Provincia de Tarapacá, de la que se halla en muchisimos lugares. Tambien se ha hallado muy comun la Anidrita entre Arica y Tacna; pero en ninguna parte del Peru he hallado á este mineral en el estado cristalino, sino en el de trozos redondeados de aspecto mas ó ménos terroso, ó formando como una capa de poco espesor, en la superficie del terreno, impregnado de sal, de algunas localidades de la Provincia de Tarapaca; en cuyo caso se nota la capa de Anidrita lle-

na de grietas como si se hubiera contraido, y con una tendencia á dividirse en pequeñas masas redondea ,das dando al terreno una [illegible]encia como el que ofrece el empedrado de una calle.

Núm. 526. — **Fosforita** (fosfato de cal) concrecionado, que se halla en el huano.
Islas de Chincha — Provincia de Chincha.

La Fosforita, además de hallarse en nódulos ó masas redondeadas en el huano de las Islas de Chincha y la Provincia de Tarapacá, se encuentra tambien en el estado mineral, cerca de la mina de Yucud en el Distrito de Chetilla de la Provincia de Cajamarca y en el terreno cretáceo de las Provincias de Pataz, «Dos de Mayo» y Jauja.

Núm. 527. — **Ulexita** ó **Boronatrocalcita** (borato de cal y soda) con **Glauberita** (sulfato de soda y cal).
Distrito de Pica — Provincia Tarapacá.

Núm. 528. — **Ulexita** ó **Boronatrocalcita** (borato de cal y soda).
Cerca de la Oficina de Salitre «La Independencia» — Provincia de Tarapacá.

Este mineral hallado por primera vez en 1836 ó 1837, en la Provincia de Tarapacá á 8 o 10 leguas al interior de Iquique, en el lugar llamado la Nueva Noria, debajo de la costra salina que cubre al Nitrato de soda; se encuentra casi siempre en pequeñas masas redondeadas, que varian de tamaño desde el de una avellana hasta el de una gruesa papa, de color blanco, estructura finamente fibrosa y brillo sedoso. Muchas veces las bolas de Ulexita tienen en su interior un nucleo ó gruesos cristales de Glauberita (sulfato de cal y soda).

La primera mencion de esta sustancia que se ha hecho por la prensa, es en la segunda edicion de la obra de Mineralogia del Señor Dana [1] en la que M. Hayes comunica á este último, la descripcion de este nuevo mineral con el nombre de Borato de cal (Borocalcius obliquus). Pero en esta descripcion confunde, el señor Hayes, al Borato de cal con la Glauberita, con la que vá frecuentemente mezclada, creyendo que los gruesos cristales de este mineral, sean de la misma naturaleza que la

[1] A Sistem of Mineralogy for James D. Dana.—A. M.—2.ª Edit.—New York 1844 (pg. 243.)

materia sedosa; de modo que los ángulos medidos por Teschemacher que aparecen en dicha descripcion, pertenecen á la Glauberita y no al Borato de cal.

Sin embargo, en un tira de papel suelta que como *Fé de Errata* acompaña dicha obra, reconoce M. Hayes su error diciendo « Respecto « a este mineral, ha informado M. Hayes al autor, que los cristales que « se suponian ser *Borato de cal*, son de *Glauberita*; y que únicamente « el mineral fibroso es Borato de cal. Este último ha dado á M. Hayes « Acido bórico 46 m. cal 18.889, agua 35.000 de que deduce la fórmula « $\dot{C}a\,\ddot{B}^{2} + 6\,\dot{H}$. »

Ahora, diré, como ya he expresado en las consideraciones generales sobre los minerales de cal, que tengo la mas íntima conviccion de que el mineral descrito por M. Hayes, en masas redondeadas de estructura fibrosa, de color blanco con brillo sedoso y frecuentemente acompañadas de Glauberita, es Borato de cal y soda, y no de Borato de cal simple; y basta ver que la muestra estudiada por M. Hayes se hallaba acompañada de Glauberita, que es un sulfato doble de Soda y cal, para creer que tambien el borato es un borato doble de cal y soda.

Los análisis practicados en Inglaterra por los afamados químicos Anderson y Percy, á quienes se le mandó esta materia con el simple nombre de borato de cal; los numerosos análisis que hice yo de todas las muestras recojidas durante la comision que me confió, en el año de 1853, el Gobierno del Perú, y el análisis practicado en 1855 por el distinguido químico Rammelsberg, sobre una materia que presenta todos los caracteres físicos de la dudosa Hayesina, prueban casi del modo mas patente que en el Perú existe una sola combinacion del ácido bórico con la cal y que esta es un borato doble de cal y soda, el que es descrito en las obras de mineralogía con el nombre de Ulexita ó Boronatrocalcita.

En el interes de la ciencia, desearia que se practicase un nuevo análisis de la muestra que figura en algun museo de los Estados Unidos, con el nombre de Hayesina; para no dejar duda alguna á este respecto, y suprimir un error que corre impreso en las principales obras de mineralogía.

Para completar lo que he dicho sobre este importante mineral, voy á dar la composicion de tres muestras de Boronatrocalcita en el estado mas puro, halladas en un terreno muy seco de la Provincia de Tarapa-

cá, entre las oficinas de salitre « Independencia » y « Colombia », cuyo análisis aparece en el informe que presenté al Gobierno del Perú el año de 1854.

Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos por Rammelsberg; con la diferencia de que la muestra analizada por este último, no era tan purá, hallándose mezclada la Boronatrocalcita con una pequeña cantidad de cloruro de sodio y potasio, y de sulfato de soda y de cal, como se puede ver en el cuadro siguiente:

	Análisis de la Ulexita ó Boronatrocalcita.			
	Por A. Raimondi.			Por Rammelsberg.
Acido bórico	42.98	43.13	43.04	42.12
Cal	13.94	14.14	14.06	12.46
Soda	6.96	6.92	7.05	6.52
Agua	36.80	35.75	35.85	34.40
Cloruro de potasio	.....	.....	.....	1.26
Cloruro de sodio	0.16	trazas	trazas	1.66
Sulfato de soda	0.12	trazas	trazas	0.81
Sulfato de cal	.....	.....	.....	0.77

Los análisis precedentes representan la composicion de la Ulexita en su estado natural mas puro. Ahora es preciso añadir, que en la misma Provincia de Tarapacá se encuentra esta materia tambien mezclada en todas proporciones, con otras sales de soda, potasa, cal y magnesia habiendo hallado tambien en una muestra hasta 2.50 p°/₀ de nitrato de soda.

Recientemente se descubrió la Ulexita en otros puntos de la Provincia de Tarapacá situados muy al interior, tales como el Distrito de Mamiña, adonde va acompañada con un poco de Mirabilita ó sulfato de soda hidratado; y la Pampa de Cancosa en la Cordillera, casi en la línea divisoria del Perú y Bolivia.

Núm. 529. — Schelita (tungstato de cal) con
Blenda (sulfuro de zinc),
Panabasa (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico) y

Hubnerita (tungstato de manganeso) , en el **Cuarzo.**

Señor de la carcel » — *Morococha* — *Provincia de Tarma.*

Este mineral se encuentra en muy pequeñas cantidades acompañando la Hubnerita, en Morococha.

Núm. 530. — **Fluorina** (fluoruro de calcio) incoloro, con **Galena** (sulfuro de plomo).

Mina de Yanacancha — *Distrito de San Márcos* — *Provincia de Huari.*

Núm. 531. — **Fluorina** (fluoruro de calcio) con **Galena** (sulfuro de plomo).

Mina principal de Yauri — *Distrito de Laraos* — *Provincia de Yauyos.*

Núm 532. — **Fluorina** (fluoruro de calcio) de color amarillento , con **Galena** (sulfuro de plomo).

Mina de Yanacancha — *Distrito de San Márcos* — *Provincia de Huari.*

Núm. 533. — **Fluorina** (fluoruro de calcio) de color verde , con **Galena** (sulfuro de plomo) cúbica.

Mina del Cerro de Pasco — *Provincia de Pasco.*

Núm. 534. — **Fluorina** (fluoruro de calcio) de color morado.

Mina de Chunamanzana — *Distrito de San Gerónimo* — *Provincia de Huancayo.*

Núm. 535. — **Hidrofilita** (cloruro de calcio) con arcilla.

Hacienda de Laraos — *Provincia de Chincha.*

La Hidrofilita es otro mineral que por ser muy soluble en el agua , solo puede hallarse en el Perú y otros paises muy escasos de lluvias.

Visitando en 1853 la Provincia de Tarapacá , me llamó muchas veces la atencion de ver en un terreno muy árido , y bajo la accion de un sol quemante , unas manchas como de humedad en el suelo. Hallándome en un lugar de una atmósfera tan seca , que permite construir las casas

con trozos de sal mezclada de arena, no podia explicarme estas manchas de humedad en un terreno que carecia de agua; pero reflexionando, pensé luego que debia existir allí alguna materia mas higrométrica que la misma sal ó cloruro de sodio, y que esta materia no podia ser sino cloruro de calcio. Tomé pues un poco de la tierra que parecia humeda y tratandola con alcohol concentrado, hallé despues de filtrado el liquido, que se habia disuelto en el alcohol una notable proporcion de cloruro de calcio, confirmando mi suposicion.

Mas tarde, he podido notar en otras partes el mismo fenomeno y pude conocer, que la formacion de cloruro de calcio es debida a la descomposicion del cloruro de sodio, en contacto con el carbonato de cal muy dividido, y bajo la influencia alternativa de sequedad y humedad; dando por resultado una doble descomposicion de cloruro de sodio y carbonato de cal, los que se trasforman en cloruro de calcio y carbonato de soda.

Hace poco que en una depresion del terreno de la Provincia de Tarapacá, se encontró una capa de arcilla que tenia toda la apariencia de una tierra mojada con aceite; de modo que se creyó que existiese allí algun depósito de Petróleo; pero la falta de olor característico de esta sustancia, y un ensayo que hice de la muestra que me trajeron, dio a conocer que la dicha sustancia, no era sino una tierra muy arcillosa impregnada de cloruro de calcio ó Hidrofilita, conteniendo 3.50 por ciento de su peso, de esta última sal.

En seguida, otra materia análoga pero de color rosado y con menor cantidad de cloruro de calcio, fué hallada en los terrenos de la Hacienda de Laran, y cuya muestra figura en la coleccion.

MINERALES DE POTASA.

Los minerales á base de potasa son muy pocos, pues haciendo abstraccion de los silicatos, se reducen á la Sylvina ó cloruro de potasio, al Nitro ó nitrato de potasa, y al sulfato de esta base.

La Sylvina, en el Peru, no se encuentra en el estado puro, sino diseminada en algunas tierras que contienen tambien nitro, en muchos puntos de la Costa del Peru; hallándose á veces en proporcion bastante notable, como en algunos terrenos de la Hacienda de Asnapuquio cerca de Lima, una muestra de los cuales me dió hasta 18 p °/₀ de esta sal.

Por lo que toca al Nitro ó nitrato de potasa, se encuentra como la sal anterior, en toda la region de la Costa y aun en muchos puntos del interior, principalmente adonde hay restos de poblaciones ó sepulcros de los antiguos habitantes del Perú.

En la region de la Costa, se puede decir que se encuentra Nitro en todos aquellos morros artificiales construidos en tiempo de la dominacion de los Incas, ó en una epoca todavia anterior, los que se conocen con el nombre de *Huacas*, y servian como de cementerios para enterrar los cadáveres.

Casi todas las tierras de estos cerros tienen una fuerte proporcion de sales solubles que ordinariamente pasa de 6 a 7 por ciento, y cuyo orígen es muy difícil de explicar, si no se admite que toda la Costa del Perú ha sido cubierta por el mar, y su levantamiento es bastante reciente.

Pero lo que admira es ver que tienen una notable proporcion de sales de potasa, principalmente cloruro y nitrato, que muchas veces no se encuentra en los terrenos inmediatos, sino en muy débil cantidad.

Se comprende fácilmente la presencia del acido nitrico, por los restos de las materias orgánicas de origen animal, sabiendo como se ha dicho, que estas huacas no son sino antiguos sepulcros; pero lo que es mas difícil explicar es la existencia de la potasa en cantidad notable, la que parece haberse concentrado en estos pequeños morros.

Estos cerritos artificiales llenan todas las condiciones de una nitrera artificial; pues á mas de tener los elementos necesarios á la formacion del salitre (materia organica y potasa), por su exposicion al aire libre, su estado de division, por la paja y materias vejetales mezcladas al barro con que están construidos, la continua humedad de la atmósfera por estar situados a poca distancia del mar, y las finas *garuas* del invierno, la nitrificacion es muy favorecida.

En efecto, en casi toda la Costa del Peru se ven en las inmediaciones de las dichas huacas, oficinas para elaborar salitre ó restos de ellas, construidas desde los primeros años de la época del coloniage español.

Otra fuente de sales de potasa existe en los terrenos salitreros de la Provincia de Tarapacá. Habiendo estudiado un gran número de muestras de Caliche ó nitrato de soda natural, tuve ocasion de ver que muchas de ellas contienen una notable proporcion de potasa en el estado de cloruro, y tambien pude observar, que la cantidad de potasa varia segun la localidad de donde proviene el salitre, resultando del gran número de muestras ensayadas, que los caliches del Distrito salitrero llamado «Laguna» son los que contienen la mayor proporcion de este alcali; habiendo algunas muestras, en que la proporcion del cloruro de potasio, domina sobre todas las demas sales, y de consiguiente, dicho caliche se puede considerar como un mineral de potasa mezclado con otras sales, como se puede ver en la muestra N. 540.

Es en la especial Provincia de Tarapacá, y entre las numerosas variedades de Caliche o nitrato de soda natural, que halle tambien un nuevo mineral de potasa.

Desde muchos años, se conoce en el pais una variedad de caliche de color amarillo, al que se distingue con el nombre de *Azufrado*, que recuerda el del azufre, y que es en general reconocido, como mas rico

en yodo que los demás, creencia que no siempre es exacta. Esta coloracion amarillo que unos atribuyen al azufre, otros al yodo y tambien algunos, con mas justa razon, a una combinacion de cromo, es en realidad debida a una muy pequeña cantidad de cromato de potasa diseminado en la masa del nitrato de soda.

Pero hasta ahora no se habia hallado al cromato de potasa en un estado mas puro, formando un verdadero mineral, y hacen solamente pocos años, que en una coleccion de muestras de Caliche o nitrato de soda natural, que me enviaron de la Provincia de Tarapaca los señores Freraut, pude descubrir esta rara sal de potasa, bajo la forma de muy pequeños trozos de color amarillo muy vivo, que se asemeja al de la yema de huevo, en medio de un caliche de color pardo, como se puede ver en la muestra que figura en la coleccion con el N. 541.

Di a este nuevo mineral de potasa el nombre de Tarapacaita, por ser la Provincia de Tarapaca, el unico lugar donde hasta ahora se ha encontrado.

He aqui las muestras de los minerales de potasa que figuran en la coleccion:

Núm. 536. — Silvina (cloruro de potasio) diseminado en una tierra salitrosa.
Hacienda de Asnapuquio — Cerca de Lima.

La Silvina dificilmente se distingue a la simple vista, hallándose diseminada en la tierra; pero con un lente se pueden descubrir muchos granos de aspecto salino, algunos de los cuales afectan la forma cúbica, y son formados de una mezcla de este mineral con cloruro de sodio.

Esta tierra ha dado al análisis la siguiente composicion:

Silvina ó Cloruro de potasio	18.693
Cloruro de sodio	6.900
Cloruro de magnesio	0.333
Sulfato de cal	0.930
Sulfato de magnesia	0.223
Nitrato de potasa	4.556
Agua y materias orgánicas	0.933
Materias terrosas insolubles	67.432
	100.000

Las materias insolubles en el agua contienen un poco de fosfato de alumina y fierro que alcanza á..... 0.18

Núm. 537. — **Silvina** (cloruro de potasio) extraida de la precedente tierra.
Hacienda de Asnapuquio , cerca de Lima.

Núm. 538. — **Tierra salitrosa ,** que contiene nitrato de potasa.
Inmediaciones del pueblo de Chilca — Provincia de Cañete.

Esta muestra representa la tierra que se beneficia en las cercanías de la poblacion de Chilca para la extraccon del Nitro ó nitrato de potasa ; y parece pertenecer á un antiguo panteon de los Indios.

Esta tierra es muy higrométrica por la fuerte proporcion de cloruro de sodio ó sal comun que contiene, y ha dado al análisis la composicion que sigue :

Nitrato de potasa	2.63
Cloruro de potasio	4.11
Cloruro de sodio	16.40
Cloruro de magnesio	0.63
Sulfato de soda	2.37
Sulfato de cal	1.75
Materias insolubles y agua	72.11
	100.00

Núm. 539. — **Nitro** (nitrato de potasa) extraido de la precedente tierra.
Inmediaciones de Chilca — Provincia de Cañete.

Como se ha dicho ya , el nitrato de potasa se encuentra diseminado en la tierra en todos los lugares de la Costa , adonde se encuentran ruinas ó restos de los antiguos habitantes del Perú , siendo los principales lugares donde se halla esta sal , el valle de Cañete ; las inmediaciones de Chilca ; Bellavista y Asnapuquio , en las cercanías de Lima ; Pativilca y Santa ; Santa Elena , en el valle de Virú ; y las haciendas de Lurifico cerca de la poblacion de Guadalupe , en el valle de Pacasmayo. En esta última localidad se encuentran muchos cerrillos artificiales , construidos por los antiguos peruanos , y que se conocen con el nombre de Huacas , y entre ellos se distinguen las Huacas Moro , Cármen , San José , Rosario , Chino , Mariana y Estacas.

Habiendo practicado el análisis químico, de la tierra de todas estas huacas, he obtenido los resultados que se expresan en el cuadro siguiente:

	Tierras de las Huacas.						
	Moro.	Cármen	San José.	Rosario.	Chino.	Mariana	Estacas.
Nitrato de potasa	2.065.	3.326	2.592	2.285	1.610	2.301	0.997
Cloruro de potasio	1.261	0.037	1.419	1.400	2.904	2.912	0.718
Cloruro de sodio	3.120	2.080	2.740	1.794	2.274	3.040	1.580
Cloruro de magnesio	0.090	0.186	0.186	0.318	0.229	0.340	0.067
Cloruro de calcio	0.208	0.371	0.385	....	....	0.438	0.366
Sulfato de soda	....	.. .	....	0.105	0.105	....	....
Sulfato de cal	0.156	0.360	0.178	3.378	0.378	0.249	0.232
Agua higrométrica	5.000	4.650	4.650	4.250	4.050	4.000	4.850
Materias insolubles	88.100	88.990	87.850	89.470	88.450	86.720	91.190

Un análisis completo, aun de las tierras insolubles de la tierra de la huaca Moro, ha dado el resultado que sigue:

Agua higrométrica	5.000
Agua combinada	1.400
Nitrato de potasa	2.065
Cloruro de potasio	1.261
Cloruro de sodio	3.120
Cloruro de magnesio	0.090
Cloruro de calcio	0.208
Sulfato de cal	4.186
Carbonato de cal	0.220
Silice	55.600
Alumina	15.410
Oxido de fierro	6.860
Cal (combinada con la sílice y la alumina)	2.900
Magnesia (combinada con id.....id)	0.600
Oxido de manganeso	0.060
Acido fosfórico	0.020

Núm. 540. — **Mezcla** de cloruro de potasio con cloruro de sodio, nitrato y sulfato de soda y sulfato de magnesia.

Salitreras de «Laguna» — Provincia de Tarapacá.

Esta muestra constituye una de las numerosas variedades de materias salinas llamadas caliches, y que contienen el nitrato de soda en su estado natural; solamente que la presente difiere notablemente de las demas, por contener una fuerte proporcion de cloruro de potasio, que es aquí la sal dominante, y por el contrario el nitrato de soda entra relativamente en pequeña proporcion.

Atendido á su composicion, como se ve en seguida, he considerado esta materia entre los minerales da potasa.

He aquí el resultado del análisis:

Cloruro de potasio	34.00
Cloruro de sodio	25.70
Nitrato de soda	18.00
Sulfato de soda	4.50
Sulfato de magnesia	8.60
Agua	4.70
Materias terrosas	4.50
Yodato de soda	trazas
	100.00

Al ver la precedente composicion, algunos químicos podrian creer que seria mas racional calcular la potasa en el estado de nitrato, y la soda en el de cloruro de sodio; pero varias consideraciones me han inducido á dar el ácido nítrico a la soda y el cloro al potasio. La primera es, que esta muestra no es sino una variedad de Caliche ó nitrato de soda bruto, en la que ademas del nitrato de soda se halla una sal de potasa. La segunda es, que la estructura de esta sal es granular y que aun examinada con lente, no se descubre ninguna traza, ni grano alguno que pueda hacer sospechar la forma prismática, que es propia al nitrato de potasa. Por último, que dejando un trozo de esta sal en una atmósfera muy humeda, ó suspendido en una pequeña cantidad de agua, se disuelve de preferencia el nitrato de soda y cloruro de sodio, quedando un residuo casi enteramente formado de cloruro de potasio y sulfato de magnesia.

Núm. 541. — Tarapacaita (cromato de potasa) con
Nitratina (nitrato de soda) mezclada con tierra ferruginosa.
Salitres de la Provincia de Tarapacá.

Entre las numerosas variedades de *Caliche* o nitrato de soda natural, existe una, que es conocida en el pais con el nombre de *Azufrado*, por su color amarillo que se asemeja al del azufre, no faltando personas que creen que dicho color es debido á una mezcla con esta sustancia.

Apesar de que he hallado una rara muestra de caliche que, realmente tiene un poco de azufre nativo; sin embargo, este nunca da el color amarillo que presenta el Caliche azufrado; siendo por otra parte muy facil reconocer al azufre por la propiedad que tiene de encenderse cuando se le acerca a la llama de una bujia, y quemar con llama azul y desprendimiento de gas sulfuroso, que tiene un olor característico.

Otros atribuyen el color amarillo del caliche azufrado á la presencia del yodo; pero aunque generalmente esta clase de caliche contiene realmente yodo, no por esto el matiz amarillo que tiene esta variedad es debido á la presencia del yodo; pues existe caliche con notable proporcion de yodo que no tienen color amarillo, y ademas el yodo en todos los caliches se halla en el estado de acido yódico, combinado a la soda en el estado de yodato de soda que es incoloro y no puede de consiguiente darle el color amarillo que es propio del caliche azufrado.

Aunque el Caliche azufrado es conocido desde hace mas de 25 años, y se habia reconocido en él la presencia del cromo, no se habia hallado esta combinacion del cromo en el estado aislado, sino diseminada en muy pequeña cantidad en la masa del nitrato de soda. Fué solamente en Agosto del año 1870, que recibí de la Provincia de Tarapacá varias muestras de Caliche ó nitrato de soda, que me remitieron los señores Freraut, y entre ellas, una de color pardo oscuro, que tiene muy pequeños trozos de una materia de un hermoso color amarillo, mucho mas vivo y subido que el del caliche llamado azufrado; materia que nunca habia visto, y que, por su color, sospeché luego fuese un cromato de soda ó de potasa.

En efecto, despues de un minucioso estudio, hecho sobre una muy pequeña cantidad de esta materia, pude conocer claramente que es

un cromato de potasa natural, constituyendo de consiguiente una nueva especie mineral, a la que di el nombre de Tarapacaita, que recuerda el nombre de la Provincia donde se halla.

La Tarapacaita no se presenta sin embargo, en la naturaleza en un estado muy puro, sino hallándose concentrada en pequeños trozos, en medio de la masa del nitrato de soda; va necesariamente acompañada con un poco de las sales que entran en la composicion del Caliche ó nitrato de soda natural, y principalmente con cloruro de sodio, nitrato de soda y sulfato de soda ó de potasa.

La mezcla de estas sales hace algo difícil reconocer la verdadera naturaleza de este nuevo mineral; pues la presencia del cloro del cloruro de sodio, y del acido sulfúrico de los sulfatos de soda ó potasa, hace variar las reacciones. Asi cuando se trata de disolver la Tarapacaita en una pequeña cantidad de agua, aparece como si fuera muy poco soluble; pues la pequeña cantidad de agua empleada disuelve de preferencia al nitrato de soda y cloruro de sodio, y saturándose el líquido de estas sales, disuelve muy poco de la materia amarilla. Esta reaccion, permite a veces aislar, aunque no en el estado puro, un poco de Tarapacaita de los caliches azufrados; pues tratando á estos ultimos con una pequeña cantidad de agua, se ve separarse un polvo amarillento, el que aparece casi insoluble; pero si se decanta el líquido y se trata con nueva cantidad de agua, se ve que el polvo amarillo se disuelve con mucha mas facilidad.

La misma Tarapacaita, en un estado mas puro, como el de la muestra que nos ocupa, tratada con muy poca agua, da una solucion que ensayada con el nitrato de plata, no da un precipitado de color rojo subido, como el cromato de potasa, sino de color rojo claro de ladrillo, casi como el que produce un arseniato soluble cuando se trata con el mismo reactivo, por la mezcla de cloruro de plata, debida al cloruro de sodio con que esta mezclada la Tarapacaita.

Eliminada la primera agua y disuelto el polvo amarillo en otra pequeña cantidad de agua que no sea suficiente para disolverlo todo, se obtiene una segunda solucion, en la cual el nitrato de plata, produce un precipitado color rojo de sangre. Esta segunda solucion ya contiene muy poco cloruro, pues el precipitado, formado en su mayor parte de

cromato de plata, es casi completamente soluble en el ácido nítrico, en [illegible] el cloruro de plata es insoluble.

Si se echa esta segunda agua y se trata el residuo con una tercera cantidad de este líquido, se ve que el polvo amarillo de Tarapacaita se disuelve con mucha facilidad, dando una solucion de color amarillo mas intenso, la que produce con el nitrato de potasa un precipitado de cromato de plata de color rojo subido, y con el acetato de plomo un precipitado amarillo, como el que da el cromato de potasa artificial.

Si se trata una solucion de Tarapacaita con ácido sulfúrico, se ve tomar un color anaranjado rojo, como el del bicromato de potasa, y si se hace hervir despues de añadirle alcohol, cambia de color, pasando del amarillo al verde, por la trasformacion del ácido crómico en óxido de cromo, dando lugar a la formacion del sulfato de cromo, de la que se puede precipitar el óxido por medio del amoniaco.

Hecho este estudio, faltaba saber si el ácido crómico se halla en este mineral combinado con la soda ó con la potasa; cuestion que el espectrometro resolvió en gran parte; puesto que examinada una partícula de este mineral, por medio de este precioso instrumento, se nota claramente ademas de la raya amarilla de la soda, que es debida al cloruro de sodio y nitrato de soda, la raya colorada de la potasa.

Para tener mayor seguridad, se lavó como se ha dicho mas arriba, por tres veces á la Tarapacaita, con pequeñas cantidades de agua, y en seguida todavia con alcohol débil, para quitar del mejor modo posible las sales de soda; y ensayada despues al espectrometro apareció la raya roja de la potasa mucho mas brillante, probando que la Tarapacaita es un cromato de potasa y no de soda.

En el ensayo espectrométrico de la Tarapacaita, ademas de las rayas de la soda y de la potasa, pude notar tambien cuatro fajas verdes continuas, que caracterizan al ácido bórico; de consiguiente era preciso saber si este último cuerpo se hallaba en la Tarapacaita de un modo accidental, o si constituia una parte integrante de este nuevo mineral.

No teniendo otra muestra de Tarapacaita que la estudiada, y deseando resolver esta cuestion, tomé algunas muestras de los caliches azufrados de color amarillo mas subido, y sometiéndolos al espectrometro, tanto en su estado natural como despues de haber aislado la materia amarillosa de la mejor manera posible, del modo mas arriba descrito,

he podido reconocer, que apesar de que todos daban la raya roja de la potasa, algunos tenian trazas de ácido bórico y otros no daban señal alguna de contener esta sustancia; concluyendo de este último ensaye que el acido bórico no hace parte integrante de la Tarapacaita, puesto que esta última existe en muchas muestras de salitre enteramente privadas de ácido bórico.

La presencia del ácido bórico en la Tarapacaita no es estraña, pues en el mismo lugar que se encuentra el nitrato de soda se halla frecuentemente tambien á la Ulexita ó boroto de cal y soda; no siendo raro hallar á este último mineral mezclado con el mismo salitre.

MINERALES DE SODA.

Los minerales de soda son de una estremada abundancia en el Perú, pues aun en el Feldespato de potasa llamado *Ortosa* (silicato de alumina y potasa) que entra como parte constituyente de muchas rocas y que en otros paises raras veces tiene soda, aqui contiene ordinariamente una notable proporcion de este alcali.

Pero aun haciendo abstraccion por ahora de los silicatos, diré que pocos paises en el globo, y tal vez ninguno, puede competir con el Perú en la abundancia de las sales de soda. En efecto, aparte de sus numerosas salinas situadas en la region de la costa, y de los muchos depositos de Sal gema que se hallan repartidos en todo el interior del Peru, y sin contar la inmensa cantidad de sales de soda, de que se hallan por decirlo asi, impregnados todos los terrenos de la Costa, basta la incalculable cantidad de Nitratina, ó nitrato de soda natural, que se conoce en el pais con el nombre vulgar de *Caliche*, para hacer ver que el Perú es uno de los paises mas ricos en sales de soda.

En cuanto á la Sal gema ó cloruro de sodio, llamado vulgarmente *Sal comun* ó *Sal de cocina* y en lengua quechua *Çachi*, puede decirse que es tan repartida en el Perú, que no hay region de la República, sea en la Costa, como en la Sierra y en la Montaña, donde no se encuentre algun depósito de esta util sustancia.

En el Peru y principalmente en la Provincia de Tarapaca, se encuentran tres combinaciones de la soda con el acido sulfurico; estas son la Thenardita (sulfato de soda anhidro) que se conoce en Pica y Matilla con el nombre de *Sal de San Sebastian*; la Mirabilita (sulfato de soda

hidratado), la que es muy abundante , hallándose en algunos puntos de la Provincia de Tarapacá , en capas de un pié y mas de espesor , y en la extension de mas de un kilómetro ; y por último la Glauberita (sulfato de soda y cal) que acompaña á veces a la Ulexita ó Boronatrocalcita.

En varios puntos de la Costa , y principalmente en Chilca y en las cercanías de Pacasmayo , se encuentra el Urao ó carbonato de soda natural , el que se emplea en en el pais para la fabricacion del jabon.

Pero la sal de soda mas valiosa es sin duda la Nitratina , que bajo el nombre vulgar de Caliche , se encuentra en bancos sólidos que alcanzan á veces a mas de un metro de espesor , y que se beneficia para extraer el nitrato de soda comercial ; cuya industria ha tomado tan grande extension , para permitir exportar á los mercados de Europa mas de seis millones de quintales de salitre anualmente.

Mucho se ha escrito sobre el orígen de esta inmensa cantidad de nitrato de soda , emitiendo sobre su formacion las mas estrañas y variadas hipótesis.

Varios sabios , con la idea preconcebida del modo como se forma el nitrato de potasa , han querido explicar la formacion del nitrato de soda , atribuyendo el órigen del ácido nítrico a un gran depósito de materias orgánicas. Algunos químicos, y entre ellos recientemente el señor Woelker , al saber que en la Provincia de Tarapacá existen depósitos de huano , y hallando entre los componentes de este abono un poco de ácido nítrico, formado por la oxidacion del amoniaco , han creido que todo el ácido nítrico del nitrato de soda , es debido al amoniaco del huano ; ignorando sin duda que los depósitos de huano se hallan cerca del mar , y los de nitrato de soda , á algunas leguas hácia el interior. Pero una razon que no admite duda y hace ver que dicha hipótesis es errónea , es que si la formacion del salitre ó nitrato de soda , estuviera ligada con la existencia del huano , es muy natural que debia hallarse con el salitre ó en sus inmediaciones el fosfato de cal , ó el ácido fosfórico que contiene el huano en elevada proporcion , lo que no se ha descubierto en ningun depósito de salitre.

Otros creen que la inmensa cantidad de sales que acompañan y al mismo tiempo constituyen el salitre , sea debido á un fenómeno natural de descomposicion de las rocas inmediatas ; pero no pudiendo explicar el orígen del cloro del cloruro de sodio , que acompaña en tan grande

cantidad al salitre, recurren a las emanaciones volcánicas y á los cloruros que contienen ciertas aguas minerales.

Por último, hay tambien quien atribuye el orígen de las sales que acompañan y forman al salitre, casi exclusivamente á la accion de vapores, lluvias y manantiales de orígen volcánicos, que han obrado en distintas épocas sobre las rocas calcáreas y porfíricas, combinándose sus ácidos con la cal y los álcalis de dichas rocas; y explican á su antojo muchísimas reacciones que creen haberse verificado, para lo cual no solo admiten que todo el cloro y el yodo son de orígen volcánico, sino que llegan hasta crear para su objeto distintas épocas, que caracterizan con los nombres de sulfúrica, clorhídrica, bórica, azótica y yódica.

Demasiado léjos me llevaria si quisiera combatir aquí las citadas hipótesis sobre el orígen del salitre; cuestion de que trataré mas tarde en el curso de la obra El Perú, que estoy publicando. Básteme por ahora decir, que hace ya 22 años, esto es el año 1856, que en mis lecciones publicas dadas aquí en Lima, en la Sociedad Filotécnica, manifesté que el Salitre ó nitrato de soda de la Provincia de Tarapacá, se habia formado bajo la influencia de fenómenos volcánicos, de lo que habian muchas huellas en la misma Provincia, existiendo verdaderos conos volcanicos y depósitos de traquita y lava. Pero tambien manifesté, que los materiales que habian servido á la formacion del salitre y sales que le acompañan, son de orígen marino, habiéndose encontrado en los terrenos salitreros, hasta algunas escasas conchas marinas.

En cuanto á la primera parte de mi hipótesis, esto es la influencia de la accion volcánica en la formacion del salitre, es confirmada tanto por la presencia en los terrenos salitreros, del borato de cal, cuyo ácido bórico es un cuerpo de naturaleza eminentemente volcánica; como por el reciente descubrimiento del Salitre ó nitrato de soda en el cerro del Toro, y del borato de cal y soda en la inmediata laguna de Maricunga en la cordillera de Chile, en medio de una formacion enteramente volcánica; pues segun las palabras del ingeniero de minas D. Enrique Fonseca, que visitó dicho lugar, «toda roca que allí se encuentra es traquita, pómez, lava, y muy poca ceniza».

Por lo que toca á la segunda parte de la hipótesis, esto es, que todos los materiales que han servido á la formacion del salitre, ménos el ácido azótico, son de orígen marino; aparte de las conchas halladas

en los terrenos salitreros y que no dejan duda alguna sobre su orígen, diré, que se hallan en muchas variedades de Caliche ó nitrato de soda bruto, todos los elementos del agua del mar incluso el yodo y el bromo; y para desvanecer la errónea creencia, de que el cloro, bromo y yodo, que acompañan al salitre no han venido de abajo, esto es, no son debidos á emanaciones volcánicas, como admiten algunos, harémos notar que dichos elementos acompañan tambien á la plata en las vecinas minas de Huantajaya, bajo la forma de cloruro, yoduro y bromuro de plata; minerales que son relativamente superficiales; pues á cierta profundidad desaparecen para dar lugar á los sulfuros; pues como he dicho en otro lugar, estos minerales de plata deben su orígen á las reacciones que se han verificado entre la materia metalífera y los elementos del agua del mar, que cubría el terreno en la época del solevantamiento de las vetas.

Todos los terrenos de la Costa del Perú, y aun los inmediatos á Huantajaya, están impregnados de sales marinas, y su solevantamiento es tan reciente, que no hay por cierto necesidad para explicar la presencia del cloruro de sodio y otras sales, de recurrir á manantiales y vapores volcánicos. Lo mismo sucede con la grande cantidad de sales que acompañan al salitre de Tarapacá. Por otra parte, fácil es probar por las capas de caracoles marinos intercaladas entre las del huano de Pabellon de Pica, hasta una grande altura sobre el nivel del mar, que el terreno de la Provincia de Tarapacá ha estado sujeto, en diferentes épocas, á hundimientos y solevantamientos, que pueden haber aislado grandes cantidades de agua del mar las que han dejado en su evaporacion todas las sales que tenian en disolucion.

Ya en el curso de esta obra, al tratar de los minerales metálicos oxidados llamados Pacos, he dicho que durante el período volcánico en el Perú, ha tenido lugar un gran fenómeno de oxidacion. Es precisamente durante este período, que parece haberse verificado en la Provincia de Tarapacá la salida de vapores de ácido bórico y de gases oxidantes, que han dado lugar á la formacion del ácido nítrico, sea por combinacion del ázoe con el oxígeno bajo la influencia de la electricidad, sea por la oxidacion del amoniaco que acompaña á los vapores de ácido bórico; fenómenos que parece se verifican en mas pequeña escala, aun en la

actualidad, en unos pequeños volcanes de agua llamados Puchultisa, en la Cordillera de la Provincia de Tarapacá y en los terrenos volcánicos situados en el origen del rio Loa, cuya agua contiene un poco de ácido bórico, amoniaco y ácido nítrico.

La Nitratina ó nitrato de soda natural afecta diferentes colores, notándose variedades de color blanco, amarillento, amarillo limon, gris, pardo y morado.

El color pardo es debido á una mezcla de arcilla ferruginosa. La Nitratina de color amarillo de limon, como se ha dicho, es conocida en el lugar con el nombre de *Caliche azufrado*, y debe su color á una pequeña parte de cromato de potasa que se halla diseminado en la masa. Generalmente este salitre tiene una cantidad notable de yodo; pero no se puede establecer como regla segura, que todo Caliche amarillo es rico en yodo; pues he tenido ocasion de examinar muchos blancos mas ricos en yodo que otros de color amarillo.

El yodo, en el Nitrato de soda natural, nunca se halla en el estado de yoduro alcalino, como aparece del análisis practicado por el señor Hayes, y que se ha reproducido en muchas obras, entre otras, en el Tratado de Química general y analítica de los señores Pelouze y Fremy. En la Nitratina bruta, el yodo se halla siempre en el estado de yodato. En el salitre ya beneficiado ó en las aguas madres del salitre, se encuentra á veces trazas de yodo en el estado de yoduro, debido á la reduccion del ácido yódico, por medio del fierro, de que están hechos los recipientes que sirven para el beneficio de esta sal.

Entre las variedades de Caliche, existe una de un bello color violeta ó morado, cuya coloracion no se sabe todavia de un modo seguro á que atribuirla.

Muy variadas son las opiniones que se han emitido, sobre la naturaleza de la materia que da el color morado á esta variedad de Nitratina. Los que infundadamente opinan que el ácido nítrico del salitre ha sido formado á expensas de algun depósito de huano, han creido naturalmente, que la materia que da el color morado á esta clase de Caliche, es la Murexida, que se ha formado por la oxidacion del ácido úrico contenido en el huano. Otros han dicho, que este color morado es debido al permanganato de soda. Por último el señor Antony Guyard, en una

memoria sobre la formacion de los Salitres en el Perú [1] asegura con un aplomo, que verdaderamente asombra, que la dicha coloracion violeta es debida al nitrato de manganeso; como si esta sal que es casi incolora, pudiera, en muy pequeña cantidad, dar un color morado, á veces bastante intenso, á una gran cantidad de Nitratina.

Pero lo que realmente sorprende, es ver esta asercion en boca del Sr. Guyard, quien en la misma memoria hablando sobre la formacion del salitre, dice lo siguiente: «Pero un agente de oxidacion enérgico « existe en aquellos lugares: todos los cuerpos se encuentran al máximo « de oxidacion; el ázoe en el estado de ácido azótico, el yodo en el esta- « do de ácido yódico, y á veces, como yo lo he descubierto, en el esta- « do de ácido peryódico». ¿Cómo es posible pues, con lo que acabamos de citar, que el óxido de manganeso pueda hallarse en el salitre, en el estado de nitrato de manganeso? Sin duda alguna al existir el manganeso en el salitre, sería mas racional pensar que se halla en el estado de permanganato y no de nitrato de manganeso; lo que hasta cierto punto estaría mas en armonía aun por el color, conociéndose la intensa propiedad colorante que tiene el permanganato de potasa.

Sin embargo, puedo asegurar al señor Guyard, por análisis muy minuciosos, hechos con grande proligidad, no sobre pocos gramos, sino sabre 100 gramos de materia, que la coloracion en morado de la Nitratina, no es debida al manganeso, sea en el estado de nitrato ó de permanganato, ni tampoco al cromo ó al vanadio, como yo habia sospechado; y que si debiera atribuirla á alguna sustancia mineral, sería mas bien al cobre, de cuyo metal he hallado trazas en todas las muestras ensayadas. Pero apesar de que no soy partidario de que el salitre debe su ácido nítrico ó azótico á la materia azoada del huano, estoy por creer que la misteriosa materia que colorea en morado á ciertas muestras de Nitratina, es de orígen orgánico y no mineral; pues si es verdad que no se descompone cuando se calienta la Nitratina morada, á un calor moderado, se descolora cuando se funde esta sal.

[1] Note sur la theorie de la formacion de Nitres au Pérou. — Par Antony Guyard (Hugo Tamm) Moniteur scientifique 3.ª seiro — tome IV — Aaut 1874.
Bulletin de Societé Chimique de Paris — tome XXII — 1874.

La Nitratina ó nitrato de soda natural, varia muchísimo en cuanto á su composicion, de un punto á otro, á veces aun muy inmediato; observándose en un caliche muy rico en sales de potasa, y á pocos pasos de distancia otro enteramente privado de este álcali. Lo mismo sucede respecto del sulfato de magnesia del yodo.

Todo induce á creer que despues de haberse formado el nitrato de soda, se hayan separado algunas sales que entran en su composicion, sea por la humedad atmosférica que puede haber licuado las sales mas delicuescentes, ó sea por la accion directa del agua de lluvia ó alguna inundacion; no siendo desconocido este último fenómeno en la Provincia de Tarapaca, habiéndose verificado en una gran extension de la pampa del Tamarugal, aun en el año 1819.

Los principales tipos de las sales de soda del Perú, son los siguientes:

Núm. 542. — **Sal gema** ó **Sal comun** (cloruro de sodio) cristalizada en un grande cubo.
Salitreras de la Provincia de Tarapacá.

Núm. 543. — **Sal gema** (cloruro de sodio) pura.
Orilla derecha del rio de Uramarca — Departamento de Amazonas.

Núm. 544. — **Sal gema** (cloruro de sodio).
Cerro de la Sal — Montaña de Chanchamayo.

Núm. 545. — **Sal gema** (cloruro de sodio) de estructura fibrosa y químicamente pura.
Cercanías de Moquegua.

Núm. 546. — **Sal gema** (cloruro de sodio) con una arcilla azuleja.
Orilla izquierda del rio de Uramarca — Departamento de Amazonas.

Núm. 547. — **Sal gema** ó **Sal comun** (cloruro de sodio) de calidad superior, llamada en Huacho SAL DE CORAZON.
Salinas de Huacho — Provincia de Chancay.

Núm. 548. — **Sal gema** ó **Sal comun** (cloruro de sodio) mezclada con sulfato de soda y de cal.
Distrito de Caraveli — Provincia de Camaná.

Como se ha dicho ya, la Sal comun ó cloruro de sodio, es muy abundante en el Perú, y se encuentra en todas partes. Si es en la Costa, se puede decir que hay salinas desde un estremo á otro del Perú. Si es en el interior, todos sus Departamentos tienen alguna salina ó mina de Sal gema. Así en el Departamento de Puno, se encuentra sal, tanto en el lugar llamado Salinas como en Tiquillaca, situado á cuatro leguas de la capital del Departamento; Arequipa se provee de la sal de las Salinas de Chihuata, situado a poca distancia; Cuzco tiene sal á un lado del camino de Urubamba, á pocas leguas de la ciudad; Ayacucho tiene su mina de sal en el lugar llamado Cachi; el Departamento del Apurimac tiene tambien su depósito de sal en otro lugar, que lleva el mismo nombre de Cachi; Huancavelica se provee de la mina de Sal gema de Acobambilla; el Departamento de Junin tiene una abundante mina de sal, en San Blas cerca del pueblo de Ondores, y en el cerro de la Sal, en la montaña del Chanchamayo. El Departamento de Amazonas tiene sal, cerca del rio de Uramarca y otros puntos; por ultimo, el Departamento de Loreto tiene abundantes salinas en muchos puntos del rio Huállaga, principalmente cerca de Tocache y en Pilluana.

Núm. 549. — Thenardita (sulfato de soda anhidro).
Nombre vulgar, SAL DE SAN SEBASTIAN.
Distrito de Pica — Provincia de Tarapaca.

Núm. 550. — Thenardita (sulfato de soda anhidro) pulverulenta.
Cerro entre Socabaya y el Jaguey — Provincia de Arequipa.

Este estraño mineral fué enviado de Arequipa como una muestra de cimiento romano natural; errónea creencia debida á la particularidad que tiene, cuando se mezcla con una pequeña cantidad de agua, de endurecerse debajo de este líquido.

Con efecto, echando una cierta cantidad de agua sobre este polvo, se nota que despues de algunos minutos, todo el polvo se ha reunido en una masa cristalina, que presenta cierta resistencia bajo la presion de los dedos. Pero esta propiedad, no indica que sea un cimiento romano, sino que es debida á la hidratacion de la Thenardita (sulfato de soda anhidro) la que se trasforma en Mirabilita (sulfato de soda

hidratado) cristalizando esta ultima debajo del agua, si esta no se halla en cantidad excesiva.

Para comprender este fenomeno, es preciso saber que la Mirabilita ó sulfato de soda comun del comercio, en el estado cristalizado contiene 55 por ciento de agua, y al contrario la Thenardita no contiene agua. Es facil preveer ahora, que echando agua sobre la Thenardita, esta ultima se combina con una grande cantidad y pasa al estado de Mirabilita cristalizada, la que reune todas las materias terrosas con que va acompañada la primera, y forma una masa sólida algo resistente.

Sucede en este caso, casi el mismo fenómeno que con el yeso quemado, el que por la calcinacion pierde su agua, y si despues de quemado se le echa nuevamente agua, se hidrata y se solidifica absorbiendo todo el agua que habia perdido.

Este mineral se presenta bajo la forma de un polvo blanco, mezclado con algunas piedrecitas; contiene ademas un poco de sulfato de magnesia y de cal, y una cantidad insignificante de cloruro de sodio.

He aquí la composicion de esta materia:

Thenardita ó sulfato de soda anhidro	33.32
Sulfato de magnesia	1.83
Sulfato de cal	2.09
Cloruro de sodio	0.24
Materias terrosas y piedrecitas	59.60
Agua	3.00
Acido fosfórico	trazas
	100.08

Núm. 551. — Mirabilita (sulfato de soda hidratado).
Distrito de Pica — Provincia de Tarapacá.

Esta sal se presenta en grande abundancia, formando capas de un pié y mas de espesor, sobre una grande extension de terreno.

Es blanca de aspecto salino; al aire esflorece, cubriéndose de un polvo blanco.

Esta muestra ha dado al análisis:

Soda	20.46
Acido sulfúrico	[illegible]
Agua	[illegible].88
Cal	0.28
Magnesia	0.19
	100.00

Núm. 552. — **Glauberita** (sulfato de soda y cal) cristalizada en prismas romboidales y octaedros alargados, derivados de esta última forma.
Distrito de Pica — Provincia de Tarapacá.

La Glauberita acompaña muchas veces á la Ulexita ó Boronatrocalcita, formando el núcleo de las masas redondeadas de este último mineral. Tambien se encuentra en gruesos cristales octaédricos derivados del prisma romboidal, y que á veces tienen un color rojizo debido á un poco de óxido de fierro.

Núm. 553. — **Urao ó Trona** (carbonato de soda).
Inmediaciones del pueblo de Chilca — Provincia de Cañete.

Esta sal se encuentra ademas en muchos otros puntos de la Costa, adonde á veces se halla mezclada con el Natron; siendo las principales localidades, la Provincia de Tarapacá y las inmediaciones de Pacasmamayo y Chiclayo. Tambien se encuentra en los terrenos de la quebrada de los baños de Yura, cerca de Arequipa; adonde se deposita por derrames de las aguas minerales que contienen esta sustancia.

Núm. 554. — **Nitratina** (nitrato de soda) estalactítica.
Salitreras de « Lagunas » — Provincia de Tarapacá

Esta variedad de Nitratina, se presenta bajo la forma de pequeñas masas cilíndricas como las estalactíticas calcáreas, y parecen haberse formado del mismo modo, en alguna cavidad, por una agua cargada de esta sal.

Su composicion es la siguiente:

Nitrato de soda	68.323
Cloruro de sodio	24.456
Cloruro de potasio	0.150
Sulfato de magnesio	4.980
Yodato de soda	0.085
Agua	1.800
Materias terrosas	0.200
Cal	trazas
	99.994

Esta Nitratina es muy notable por la falta de cal.

Núm. 555. — Nitratina (nitrato de soda) de color morado.

Nombre vulgar, CALICHE MORADO.

Salitreras de « Lagunas » — Provincia de Tarapaca.

Esta bella variedad de Nitratina ó nitrato de soda natural, se presenta en trozos de estructura granular de color morado de distintos matices, desde el color morado muy claro llamado flor de romero hasta el de violeta. Si es fácil reconocer la presencia del ácido nítrico y de la soda que constituyen la Nitratina, no lo es el de reconocer la naturaleza de la materia que da el bello color morado á esta variedad de caliche.

Algunos han opinado que esta coloracion es debida al yodo; pero esta suposicion se desvanece al saber que existen caliches morados que no contienen ni trazas de yodo, cuyo metaloide se halla de preferencia en los caliches amarillos llamados azufrados.

Otros creen, como se ha dicho ya, que el color morado de esta clase de caliche es debido al permanganato de soda ó de potasa; y el señor Guyard (Hugo Tamm) pretende que es debido al nitrato de manganeso; pero habiendo practicado varios análisis de dicho caliche, y uno entre ellos del modo mas escrupuloso, sobre la elevada proporcion de 100 gramos de salitre, tan solo con el objeto de buscar los cuerpos que entran en muy pequeña proporcion en la composicion del nitrato de soda natural, no he podido hallar ni vestigios de manganeso en la parte soluble, y solamente trazas en las materias terrosas insolubles.

Habiendo reconocido desde muchos años la presencia del cromo en los caliches amarillos, me pasó por la mente que el color morado de este caliche, pudiese ser debido á alguna pequeña cantidad de óxido de cromo, que como se sabe da origen tambien á sales de color morado. Pero habiendo buscado del modo mas prolijo la presencia del cromo en el caliche morado, no he podido obtener sino resultados negativos. Una reaccion que hasta cierto punto podría inducir en error y hacer creer que este caliche contiene cromo, es la propiedad de volverse amarillo cuando se funde; reaccion que presenta el óxido de cromo cuando se funde con un nitrato, por la trasformacion del óxido de cromo en ácido crómico.

Pero basta dejar enfriar el resultado de la fusion del caliche morado, para ver que se descolora completamente, y disuelto en agua da una solucion incolora, lo que no sucede con el óxido de cromo, el que trasformado en ácido crómico por la fusion con un nitrato, tiene un poder colorante tan fuerte, que bastan trazas insignificantes para colorear en amarillo una gran cantidad de líquido.

Los mismos resultados negativos obtuve, buscando el vanadio que es otro cuerpo policrómico, que tiene muchos puntos de analogía con el anterior.

En varios análisis practicados sobre el caliche morado, encontré mas bien vestigios de cobre, y en el análisis practicado sobre 100 gramos de esta sal, he podido dosar este metal en la parte insoluble; pero aun en esta, es tan insignificante la proporcion de cobre (0,000005) que es absolutamente imposible que pueda producir una coloracion en el nitrato de soda.

Por la naturaleza azoada del salitre, me paso por la mente que el color morado de esta variedad de Nitratina fuese debido á alguna materia colorante del grupo de la Anilina; pero habiendo puesto en digestion en el alcohol una notable cantidad de este caliche, finamente molido, no he obtenido ninguna coloracion de este vehículo; y el caliche conservó su color morado. De todas las reacciones antecedentes y de todos los estudios que he practicado sobre esta estraña variedad de Nitratina, y teniendo en cuenta que la coloracion morada desaparece por la accion del calor, y una vez desaparecida es imposible hacerla

volver, estoy llevado á pensar que dicha coloracion morada es debida á una materia de origen orgánico.

Añadiré que la coloracion morada de esta variedad de caliche es aparente tan solo en la materia sólida, pues si se disuelve el caliche, morado en el agua, hasta obtener una solucion completamente saturada, esta aparece casi enteramente incolora.

Sometida al espectrometro una partícula del caliche morado que ha servido al analisis, se descubren del modo mas patente las rayas del Sodio, Potasio y Litio.

El analisis hecho sobre 100 gramos de una muestra muy pura, de caliche de un bello color morado, préviamente secado y tratado con agua, ha dado:

Parte insoluble en el agua	0.1280
Parte soluble	99.8720
	100.0000

La parte insoluble ha dado al análisis:

Sílice y alumina	0.0590
Carbonato de cal	0.0355
Carbonato de magnesia	0.0270
Peróxido de fierro	0.0060
Oxido de cobre	0.0005
Oxido de manganeso	trazas sesibles

La parte soluble en el agua ha dado:

Nitrato de soda	23.6000
Cloruro de sodio	39.1327
Cloruro de potasio	23.0940
Cloruro de litio	0.0250
Cloruro de amonio	0.0184
Sulfato de soda	0.6620
Sulfato de magnesia	14.1621
Sulfato de cal	0.2425
Sulfato de peróxido de fierro	0.0065
Cobre	trazas

Núm. 556. — Nitratina (nitrato de soda) de calidad superior.
Salitreras de « Lagunas » — Provincia Tarapacá.

Esta muestra representa una de las variedades de caliche mas rico en nitrato de soda, habiendo dado al análisis la composicion siguiente:

Nitrato de soda	71.667
Cloruro de sodio	2.195
Cloruro de potasio	22.117
Cloruro de magnesio	0.555
Sulfato de cal	1.088
Sulfato de magnesia	0.378
Yodato de soda	trazas
Materias terrosas	0.500
Agua higrométrica	1.500
	100.000

Núm. 557. — Nitratina (nitrato de soda) de estructura fibroso-prismática.
Salitreras de la Provincia de Tarapacá.

Núm. 558. — Nitratina (nitrato de soda) con **Tarapacaita** (cromato de potasa).
Nombre vulgar, CALICHE AZUFRADO.
Calichera de la Provincia de Tarapacá.

Esta muestra de Nitratina es muy rica en Yodo, conteniendo 0,0015 de este metaloide, el que como se ha dicho se halla en el salitre en el estado de yodato de soda ó tambien de potasa; siendo casi imposible decidir si el ácido yódico se halla combinado con uno ú otro álcali. — Como existen caliches casi enteramente privados de potasa y que contienen sin embargo una notable proporcion de yodo, que no puede ser combinado sino con la soda; es natural que aun en los caliches que contienen potasa, se considere el yodo en el estado de yodato de soda.

La presencia del yodo se reconoce fácilmente por la adicion á la solucion del caliche, de un poco de engrudo de almidon y algunas gotas de un desoxidante cualquiera, tales como una solucion de ácido sulfuroso, sulfito alcalino, protocloruro de estaño, protosulfato de fierro, etc.

Núm. 559. — Nitratina (nitrato de soda) **de color rosado.**

Salitreras de « Lagunas » — Provincia de Tarapacá.

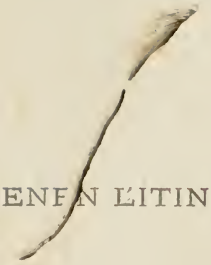
Para dar una idea de la variada composicion del Nitrato de soda natural, presento aquí el análisis de otras cinco muestras.

	LOCALIDAD.				
	1 Lagunas.	2 Lagunas.	3 Argentina.	4 Union.	5 Hoyada Barrenechea.
Nitrato de soda	49.60	60.180	60.916	46.435	45.962
Cloruro de sodio	24.70	16.721	22.986	33.816	35.593
Cloruro de potasio	....	11.680	2.135	2.982	0.610
Cloruro de magnesio	....	....	....	0.696	....
Cloruro de litio	trazas	0.015	....	trazas	....
Sulfato de soda	6.60	3.600	0.594	....	0.917
Sulfato de magnesia	3.80	2.374	1.404	0.739	2.914
Sulfato de cal	....	0.728	1.224	1.904	1.360
Yodato de soda	0.30	0.237	0.163	0.014	0.049
Materias terrosas	11.40	1.860	6.800	9.270	8.230
Agua	3.60	2.550	3.400	4.120	4.210
	100.00	99.945	99.522	99.976	99.845

La segunda muestra de Lagunas tiene la particularidad de contener un poco de azufre en el estado nativo, el que queda sobre el filtro con las materias terrosas.

Muchas muestras de caliche contienen tambien bromo en el estado de bromato de soda, pero en muy pequeña cantidad; siendo mucho mas fácil reconocer esta sustancia en las aguas madres que han servido a varias operaciones, y en las que se va acumulándose poco a poco.

Es muy fácil reconocer la presencia del bromo en las aguas madres del salitre, pues basta añadir algunas gotas de ácido sulfúrico y un poco de éter y sacudir, para ver luego el éter colorearse en amarillo por el bromo que tiene en disolucion.



MINERALES QUE CONTIENEN LITINA.

Aunque no se han encontrado hasta ahora, en el Perú, verdaderos minerales a base de Litina, se puede decir que este cuerpo se encuentra diseminado en el territorio de la República, hallandose en muchísimas aguas minerales y potables; en distintas muestras de Nitratina; en el Serpentino cerca de Morococha; en algunos feldespatos de la Cordillera; en muchísimas rocas, principalmente en las que presentan cierta clase de tierra verde, que parecen ser debidas á la descomposicion del piroxeno; en distintas variedades de Haloysitas, etc. etc.

La misma agua potable que sirve de consumo a la poblacion de Lima, y las cenizas de casi todas las plantas que crecen en los alrededores de esta ciudad, tienen una notable proporcion de Litina; y como directa ó indirectamente, toda el agua que se consume en Lima y que sirve de regadío de los terrenos, es del rio Rimac, me pareció de alguna importancia buscar de donde viene la Litina que contiene el agua de este rio, Para esto me he proporcionado agua de todos los riachuelos tributarios del Rimac, y por un simple exámen espectrométrico del residuo de la evaporacion de todas estas muestras de agua, he podido descubrir con mucha facilidad que la Litina contenida en el agua del rio Rimac no es traida á este por sus afluentes, sino que á medida que se va acercándose el origen de dicho rio, va aumentando la proporcion de este alcali; hallándose en mayor cantidad en los arroyos que bajan de la Cordillera de Antarangra, y que por su reunion forman el origen del Rimac.

A poca distancia de la Cordillera en un lugar llamado Tingo existe un manantial de agua mineral que contiene gr. 0,11904 por litro de clo-

ruro de Litio y que podria tener su aplicacion en la medicina para la curacion de los cálculos de la vejiga.

Una curiosa prueba de que la Litina se halla repartida en casi todo el Perú, la he tenido sometiendo al espectrometro algunas hojas ó pequeñas ramas de las plantas conservadas en mi herbario, las que han sido recogidas en toda le extension de la República. Por esta sencilla operacion he podido conocer, del modo mas patente, que muchísimas de ellas, recogidas en los lugares apartados del Perú, contienen Litina.

Para dar una idea diré, que basta someter á la llama de una lámpara de Bunsen, un cigarrito preparado con el tabaco de Jaen y examinar la llama al espectrometro, para distinguir con facilidad la raya de un hermoso color rojo, que es característica de la Litina.

Por lo que acabo de decir, se puede ver fácilmente la importante aplicacion que puede tener este precioso instrumento, para conocer la naturaleza de los terrenos situados en las mas lejanas regiones del globo, tan solo por el exámen de un fagmento de las plantas conservadas en los herbarios de las principales capitales de Europa.

Sin embargo, haré una advertencia, y es que si se busca la Litina en una planta, es preciso examinar al espectrometro las partes que se acercan á la flor; pues en ellas, segun numerosas é importantes observaciones del señor D. José Luis Paz Soldan, es donde se concentra la Litina. En efecto, yo mismo he verificado los experimentos en muchas plantas y he podido confirmar este curioso fenómeno; pues en varias plantas se ve pasar la Litina del tallo á los pedúnculos, que sostienen las flores, y tambien muchas veces, penetrar á las partes de estas últimas, esto es, los sépalos y los pétalos; pero casi nunca pasa la Litina á los frutos. Por último, diré, que si en el Perú es muy comun la Litina, parece que no se encuentra el Cesium ni el Rubidium; pues habiendo el señor Paz Soldan, sometido al exámen espectrométrico un gran número de minerales y muestras de ceniza, aun de las plantas, como las beteravas, adonde se encuentra ordinariamente en Europa á estos dos metales, hasta ahora no ha podido descubrir en el Perú ni vestigios de ellos.

SILICIDOS.

Siendo el objeto principal de la coleccion de que trata esta obra, el dar á conocer los minerales mas útiles y principalmente los metálicos, que con tanta abundancia ha repartido en el Perú, la generosa naturaleza, no se hallan representando en ella, todos los silícidos que he podido descubrir hasta ahora en el pais. Pero para que se conozca su existencia, citaré en este trabajo los nombres y la localidad.

Este grupo comprende á todas las variedades de cuarzo ó ácido silícico, y las combinaciones de este último con la base, esto es, los silicatos.

He aquí los principales tipos de este grupo de minerales, que se encuentran en el Perú:

Núm. 560. — **Cuarzo yalino**, cristalizado en un grueso prisma exagonal incompleto.

Nombre vulgar CRISTAL DE ROCA.

Provincia de Carabaya.

Núm. 561. — **Cuarzo yalino.**

Trozo de un gran cristal muy trasparente.

Provincia de Carabaya.

Núm. 562. — **Cuarzo**, en cristales agrupados, con **Panabasa** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico) y **Pirita** (sulfuro de fierro).

Mina de San José del Banco — Huallanca — Provincia «Dos de Mayo».

Núm. 563. — **Cuarzo cristalizado** cubierto de óxido de manganeso.
Mina de San Antonio — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 564. — **Cuarzo cristalizado**, con silicato rosado de manganeso.
Cerro de Tayacasa — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 565. — **Cuarzo cristalizado**, sobre la **Panabasa** (sulfuro de cobre, antimonio y arsénico) con **Oxido de manganeso.**
Mina de Auquisarca — Distrito y Provincia de Cajatambo.

Núm. 566. — **Cuarzo amorfo**, con impresiones cuadradas producidas por los cristales cúbicos de Pirita que se han descompuesto.
Reventazon de una veta inmediata á la laguna de Huacracocha. Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 567. — **Cuarzo prismático radiado.**
Cerro, en la hacienda de la Molina, cerca de Lima.

Núm. 568. — **Cuarzo radiado**, con **Oxido de fierro** y **Anfibol actinota.**
Cerro, en la Hacienda de la Molina, cerca de Lima.

Núm. 569. — **Cuarzo concrecionado, cristalizado.**
Minas de la Huallanca — Provincia «Dos de Mayo».

El cuarzo cristalizado ó amorfo es tan comun en el Perú, que no vale la pena por cierto, de citar todos los lugares adonde se halla; pues en el estado mas ó menos cristalino acompaña á un gran número de vetas metálicas, y en el estado amorfo forma numerosas vetas en los terrenos cristalinos de la costa y en las pizarras metamórficas de la Cordillera oriental, adonde muchas veces el cuarzo contiene oro.

El cuarzo coloreado en morado por el óxido de manganeso y que se conoce con el nombre de Amatista, lo he encontrado cerca del morro de Arica en la Provincia de Tarapacá, y en una tierra suelta con carbonato de cal ferruginoso en el cerro de Cristal-urco, cerca de Chachapoyas; en cuya localidad se encuentran muchos pequeños cristales de cuarzo yalino aislados, bajo la forma de un prisma exagonal, terminados por ambos lados por una pirámide exágona muy bien formada.

Núm. 570. — **Jaspe colorado**, con
Agata, y
Limonita (peróxido de fierro hidratado).
Cerro de Huacuya — Distrito de Paros — Provincia de Cangallo.

Núm. 571. — **Jaspe colorado**, con
Fierro oligisto.
Distrito de Pica — Provincia de Tarapacá.

Núm. 572. — **Cuarzo agata**, en capas concéntricas, con
Cuarzo ferruginoso.
Lugar llamado Ruido-cochan, entre Buldibuyo y Huaylillas — Provincia de Pataz.

Núm. 573. — **Agata onice**, geódica.
Carabamba — Distrito y Provincia de Otuzco.

Núm. 574. — **Agata comun.**
Nombre vulgar, PEDERNAL.
Se halla en una Marga, cerca del puerto de Chala — Provincia de Camaná.

El Jaspe y el Agata se encuentra en piedras sueltas en muchos puntos de la Provincia de Tarapaca; tambien hay piedras de Jaspe y Agatas de distintos colores en los cerros de la hacienda de Utenyaco, del Distrito de Recuay en la Provincia de Huaraz.

En el cerro de Pumapampa del Distrito de Recuay se encuentra un Jaspe negro que se emplea como la Piedra de Toque para ensayar el oro. Pero la mas bella variedad de Jaspe hallada hasta ahora en el Peru es la que proviene de los cerros cerca de Pichu-pichu, a poca distancia de Arequipa, presentando fajas paralelas y a veces concéntricas de distintos colores y matices, blanco, rosado, rojo y amarillo.

Núm. 575. — **Cuarzo terroso, hidratado.**
Inmediaciones de Ayacucho.

Este mineral es de color blanco y por su composicion se asemeja un poco al Tripoli, aunque no en su origen; pues observado al microscopio no aparece formado de infusorios.

Aunque muy blanco y homogéneo no es muy puro, pues ademas del agua higrométrica que es abundante, contiene un poco de alumina, óxido de fierro, magnesia cal y ácido titánico.

Este mineral forma capas de grande espesor en las cercanías de Ayacucho, y parece ser debido á la trituracion mecánica de alguna roca silícea.

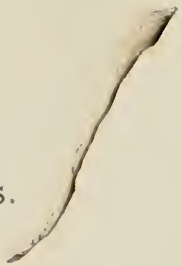
Un análisis hecho por D. José Luis Paz Soldan, ha dado, por este mineral, la composicion siguiente:

Silice	80.00
Alumina y fierro	3.80
Acido titánico	1.20
Magnesia	1.65
Cal	1.79
Agua	11.50
	99.94

Núm. 576. — Opalo comun.

Entre Ullupampa y Cavanaconde — Provincia de Caylloma.

En el Perú se encuentra el Opalo comun, tambien con aspecto de cera y de jalea, en la quebrada de Maní del Distrito de Pica de la Provincia de Tarapacá y en algunos terrenos de naturaleza volcánica de la Provincia de Lampa.



SILICATOS.

Núm. 577. — Zircon (silicato de zircona) en granos rodados.
Pampa entre Cachendo y la Hoya — Provincia de Islay.

Núm. 578. — Andalucita (silicato de alumina), cristalizada en un grueso prisma romboidal.
Quebrada de Nonura — Provincia de Paita.

Núm. 579. — Andalucita (silicato de alumina) de color rojizo.
Quebrada de Nonura — Provincia de Paita.

Núm. 580 — Folerita ó Nacrita (silicato de alumina hidratado) de estructura granular-escamosa.
Distrito de San Pablo — Provincia de Cajamarca.

Este mineral tiene todo el aspecto del Talco , tanto por su poca dureza , cuanto por su brillo argentino y la sensacion untuosa que presenta al tacto.

Se presenta en masas de color blanco , que tira generalmente al verdoso , y estructura granular que pasa á la escamosa.

Cuando se comprime entre los dedos se reduce á polvo ó mas bien se amasa , y solo estrujándolo se reduce á polvo untuoso.

Sin embargo , apesar de esta gran semejanza en sus caracteres físicos con el talco , en su composicion difiere muchisimo , conteniendo una cantidad insignificante de magnesia , cuando por el contrario el talco contiene mas del 30 por ciento de esta materia.

El mineral que nos ocupa, en su composicion y demas caracteres, tiene mucha analogia con la Nacrita de M. Dufrenoy, y que hoy se clasifica entre las variedades de Folerita; de modo que he creido que debe llevar ese nombre, pues las proporciones de los elementos que entran en su composicion, se hallan en los límites de la composicion que asignan los mineralogistas a las diferentes variedades de Folerita.

En la presente muestra una parte de la alumina se halla reemplazada par el oxido de fierro.

La composicion de esta Folerita, segun un analisis del señor D. José Luis Paz Soldan, es:

Silice	49.80
Alumina	28.00
Oxido de fierro	11.30
Cal	1.42
Magnesia	0.97
Agua	7.50
Potasa	cant. sensible
	98.99

Num. 581. — Folerita compacta (silicato de alumina hidratado) de distintos colores.

Distrito de San Pablo — Provincia de Cajamarca.

Esta muestra apesar de tener un aspecto muy distinto de la Folerita, tiene sin embargo su composicion, y le doy este nombre no solo por la composicion casi idéntica a la de la verdadera Folerita, sino tambien por hallarse junto con el precedente, mineral del que constituye una simple variedad.

A primera vista se le creeria Esteatita, pues como este mineral, tiene un aspecto grasoso, no tiene mucha dureza, pudiéndose cortar facilmente con un cuchillo, y da un polvo untuoso al tacto, como el que produce la Esteatita.

Sin embargo, basta el mas ligero análisis para ver que este mineral como el anterior, tiene una cantidad insignificante de magnesia, y de consiguiente no puede considerarse en el grupo de los Talcos, de los que hace parte la Esteatita.

Eliminado de la Esteatita, se podría creer que fuese una Agalmatolita ó Pagodita, que es otro mineral que se asemeja á la Esteatita y que no contiene magnesia. Ademas, el mineral que nos ocupa, presenta como la Agalmatolita, colores variados, blanco, amarillo, azulejo y colorado; de modo que sin un análisis minucioso, al ver que no tiene una grande cantidad de magnesia como la Esteatita, no se dudaria un momento, en considerarla como una variedad de dicha Agalmatolita.

Mas el analisis completo de este mineral ha hecho ver que tiene apenas trazas de potasa, cuando al contrario en la Agalmatolita este alcali entra como elemento constituyente.

La falta de potasa hace si que no se pueda clasificar este mineral entre las variedades de Agalmatolita, y por su composicion debe ser considerada como una Folerita, apesar de no ofrecer los caracteres fisicos de este último mineral.

Es digno de notar que muchos minerales del Perú, que por su aspecto exterior se creerían variedades de Talco, no lo son, y por su composicion se acercan á la Folerita. Lo mas particular es, que esta clase de mineral en el Perú, reemplaza muchas veces al Talco, aun en las rocas, en que entra como elemento.

La composicion de este mineral segun el señor D. J. L. Paz Soldan, es la siguiente:

Sílice	40.00
Alumina	42.10
Agua	14.00
Oxido de fierro	0.40
Cal	0.70
Magnesia	0.90
Litina	cant. sensible
Potasa, soda y cobre	trazas
	98.10

Núm. 582. — Halloysita (silicato de alumina hidratado) con **Pirita** (sulfuro de fierro).

Cerca de la hacienda de Bellavista — Distrito de San Mateo — Provincia de Huarochirí.

Este mineral se presenta en trozos de color blanquizco, en su parte interior, con pequeñas manchas de color blanco lechoso, que le dan cierta semejanza con algunas variedades de rocas porfíricas, aunque su naturaleza es muy distinta, siendo formada la totalidad de un silicato de alumina hidratado, que presenta un aspecto grasoso y sensacion untuosa, como la Esteatita.

La presente muestra ofrece en la parte central de la piedra, una grande mancha de color gris azulejo, que á primera vista parece ser formada de una materia muy distinta que el resto de la masa; pero en realidad difiere muy poco, como se puede ver por el análisis de las dos partes. Esta especie de nucleo presenta, visto con lente, un gran número de granos microscópicos de Pirita.

La superficie exterior de todas las piedras de este mineral, es de color rojo de peróxido de fierro y su aspecto es algo escoriáceo, de manera que parece haber sufrido la accion de un fuerte calor; notándose tambien que la parte del mineral que se acerca á esta superficie calcinada, es mas dura que las otras, las que tienen poco mas ó ménos, la dureza de la Esteatita.

Habiendo practicado un análisis, tanto sobre la parte blanca, como sobre la parte gris que ocupa el centro, he obtenido la composicion que sigue:

	PARTE BLANCA.	PARTE GRIS CENTRAL.
Silice	52.50	52.80
Alumina	23.40	22.60
Oxido de fierro	6.20	6.00
Cal	1.00	1.00
Magnesia	3.20	1.90
Agua	12.90	11.50
Fierro	.....	1.80
Azufre	.....	2.00
Soda y Litina	cant. sensible	cant. sensible
	99.20	99.60

La Litina se puede descubrir muy fácilmente al espectrometro, sometiendo á la llama el mineral pulverizado, mezclado con un poco de clocloruro de bario.

Núm. 583. — **Halloysita** (silicato de alumina hidratado), de color blanco azulejo.
Cerro de Tayacasa — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 584. — **Halloysita blanca** (silicato de alumina hidratado).
Lugar llamado Tijapampa — Provincia de Huaraz.

Núm. 585. — **Kaolin** (silicato de alumina).
Tierra de porcelana conocida en el lugar con el nombre de
TIERRA REFRACTARIA.
Cerros cerca de Recuay — Provincia de Huaraz.

Este Kaolin tiene exceso de sílice que se podria separar por medio del lavado.

Núm. 586. — **Arcilla plástica**, endurecida.
Distrito de Recuay — Provinia de Huaraz.

Núm. 587. — **Anfibol tremolita**, con
Scolezita.
Cerro de Amancaes, cerca de Lima.

Núm. 588. — **Asbesto**, con
Serpentina y
Dolomita (carbonato de cal y magnesia).
Cerro de Tayacasa — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 589. — **Asbesto**, de color verdoso.
Cerros nevados, sobre la poblacion de Urubamba — Provincia de la Convencion.

Núm. 590. — **Asbesto papiráceo.**
Nombre vulgar, CARTON MINERAL.
Cerros cerca de la poblacion de Panao — Provincia de Huánuco.

Núm. 591. — **Amianto verdoso.**
Cerros nevados sobre la poblacion de Urubamba — Provincia de la Convencion.

Núm. 592. — **Amianto sedoso.**
Cerros cerca de Panao — Provinca de Huánuco.

Núm. 593. — Anfibol actinota, de estructura cristalina.

Entre la hacienda de La Molina y Manchay — Distrito de Pachacamac — Provincia de Lima.

Núm. 594. — Anfibol hornblenda, con **Oxido de fierro.**

Hacienda de La Molina, cerca de Lima.

Las diferentes clases de Anfibol Tremolita, Actinota y Hornblenda, son bastante comunes en la Costa del Perú; pero el mas abundante, es sin duda el Anfibol hornblenda, el que ademas de hallarse en masas fibrosas, entra como elemento constituyente de las rocas sieníticas y dioríticas que no solo forman una gran parte de los cerros de la region de la Costa, sino que han hecho erupcion en muchísimos puntos del interior.

El Anfibol hornblenda, en el Perú, contiene frecuentemente alumino, como sucede con una variedad de estructura fibrosa, que se halla en un cerrito situado en la hacienda de La Molina, cerca de Lima.

En esta misma localidad se notan otras variedades de Anfibol, de estructura finamente fibrosa, color verdoso claro, con brillo madreperlaceo muy particular.

Este Anfibol parece ser una variedad de la Actinota, en un estado de descomposicion: pues se halla como enteramente penetrado de peróxido de fierro hidratado, su brillo aparece como apagado.

Esta variedad de Anfibol se acerca en algo al mineral llamado Antophyllita.

Augita. — En cuanto al grupo de las Piroxenas, hasta ahora no he hallado en el Perú, sino la Augita en pequeños cristales, diseminados en las Traquitas del Departamento de Arequipa.

Hipersthena. — Este mineral se encuentra en masas lamelares, y asociado a la Labradorita, constituyendo la roca llamada Hiperita ó Selagita, en los cerros cerca de Lima, en la quebrada del rio de Santa y en la Cordillera de Antarangra.

Ademas se halla en muchas rocas porfiricas algo descompuestas, unas manchas verdes de materia casi terrosa, debida á la descomposicion del Piroxeno.

Núm. 595. — Magnesita ó Espuma de mar.

Cerro de Tayacasa — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 596. — Talco, en un protógino.

Cerros cerca de Santo Tomas — Provincia de Lay[illegible].

El Talco es mineral muy repartido, pero rara vez en el Perú se halla en el estado aislado, sino que entra solo como elemento mineralógico en la composicion del Protógino y de la Pizarra Talcosa.

Sin embargo, hay que decir que muchas veces, aun en las rocas, es reemplazado por la Clorita y mas frecuentemente por la Folerita ó Nacrita, principalmente en las Pizarras de la Cordillera oriental de la Provincia de la Convencion.

Núm. 597. — Serpentina atigrada.

Cerro de Tayacasa — Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 598. — Serpentina con Magnesita.

Punto de contacto entre los cerros de Tayacasa y Nuevo Potosí — Morococha — Provincia de Tarma.

Esta Serpentina fué analizada por el señor D. José Luis Paz Soldan, el que ha obtenido la composicion siguiente:

Silice	40.60
Alumina	8.80
Magnesia	18.01
Cal	0.61
Carbonato de cal	13.50
Carbonato de magnesia	4.08
Agua	13.50
Litina, potasa, soda y cobre	trazas sensibles
	99.10

Núm 599. — Ortosa rosada sodífera.

Entre Chimbote y Taquilpon Provincia de Santa.

El Feldespato Ortosa de color rosado, es bastante comun en los Granitos, Protóginos y Sienitas, que forman los cerros de la Costa del Peru; pero siempre contiene soda y un poco de cal y magnesia.

Un análisis que he hecho de una muestra tomada de los cerros situa-

dos enfrente del viaducto de Verrugas, me ha dado la composicion que sigue:

Silice	64.40
Alumina	21.60
Oxido de fierro	1.80
Magnesia	1.10
Cal	0.72
Potasa	7.50
Soda	2.60
Agua	0.40
	100.12

Este Feldespato aunque presenta los cruceros muy netos de la Ortosa, por la soda, cal y magnesia que contiene, parece establecer un transito a la Oligoclasa.

Por su peso especifico igual á 2.55 se acerca a la variedad de Ortosa, que M. Breithaupt llama Pegmatolita.

Este Feldespato es ligeramente atacado por los acidos, lo que es muy comun en las variedades de Ortosa y Oligoclasa del Perú, y que podria tambien atribuirse á un principio de descomposicion; lo que seria afirmado tambien por la presencia de una pequeña cantidad de agua.

Núm. 600. — Feldespato oligoclasa, sacaroide.

Inmediaciones del pueblo de Ate, cerca de Lima.

El Feldespato Oligoclasa es muy comun en el Perú; pues entra en muchas rocas de la region de la Costa y de la Cordillera oriental.

La presente variedad es amorfa, de color blanco, que tira ligeramente al gris, y estructura sacaroide, asemejándose muchísimo á un trozo de mármol estatuario.

Este Feldespato ha dado al análisis:

Silice	63.20
Alumina	24.00
Oxido de fierro	1.50
Cal	4.36
Magnesia	0.72
Soda con trazas de potasa	4.20
Pérdida al fuego	1·90
	99.88

Albita — En el Peru se encuentra tambien el Feldespato Albita, haciendo parte de unas rocas graníticas, en el cerro de Songo del Distrito de Matucana; en el cerro de Cajavilca, Distrito de Chacas de la Provincia de Huari; y en los cerros de la Cordillera oriental en la Provincia de la Convencion.

Labradorita — Por lo que hace a la Labradorita, aunque no se ha encontrado hasta hoy en masas aisladas, es uno de los Feldespatos mas abundantes en el Perú, pues forma la base de toda las rocas dioríticas que se hallan repartidas con profusion, tanto en la Costa como en el interior.

Retinita — Este mineral se encuentra en el Peru, cerca de Pica, en la Provincia de Tarapaca, y cerca de Moquegua.

Perlita — La Perlita es mas abundante que la anterior, hallandose en abundancia en la Provincia de Angaraes, á poca distancia del puente sobre el rio Pampas; en el camino de Ayacucho al Cuzco; en una Basanita, cerca de Maravillas de la Provincia de Puno; y en un conglomerato volcánico, hallado en piedras sueltas en la pampa de Vitor, de la Provincia de Arequipa.

Obsidiana — La Obsidiana ó vidrio volcánico, se encuentra en el Perú, en la Provincia de Caylloma, y en las piedras de conglomerato volcánico diseminadas en la pampa de Vitor.

Pomez — Sobre las tranquilas aguas del caudaloso rio Amazonas, se ven bajar muchos trozos de piedra pómez, que vienen desde el centro de la República del Ecuador, por la via del Pastaza.

Tambien se encuentra piedra pómez, cerca de Uchumayo en la Provincia de Arequipa, y en las inmediaciones del volcan Huaynaputina de la Provincia de Moquegua.

Anortita — El Feldespato Anortita, lo he hallado hasta ahora, solamente en pequeños cristales diseminados en una lava volcánica, en la Provincia de Caylloma.

Ryacolita, Sanidina — Ménos raras son las variedades de Feldespato conocidas con el nombre de Feldespato vidrioso (Sanidina, Ryacolita), las que se observan en muchas traquitas de los Departamentos de Arequipa, Puno y Cuzco, y mas cerca de Lima, en una traquita

porfiroide de la Cordillera de la Ascencion, en la Provincia de Huarochiri.

Anfigena — En un trozo de lava recogido a una legua de Arequipa, por el ingeniero de minas D. Augusto Orrego, he podido descubrir muchos cristales pequeños de Anfigena, que afectan una forma casi esferoidal.

Pinita — Este mineral se halla en un cerrito aislado en la chacra llamada «El Asesor», inmediata al pueblo de Ate, cerca de Lima. Se halla acompañada de Feldespato Oligoclasa, y parece que en varios casos entra como elemento de algunas rocas graníticas, sostituyendo al Talco.

Couzeranita — En la caliza metamorfica de color gris azulejo, del cerro de San Bartolomé inmediato a Lima, se encuentran diseminados unos diminutos cristales de este mineral, que se considera por algunos mineralogistas como una variedad de la Wernerita. Estos cristalitos tienen la forma de un prisma cuadrado y se pueden aislar fácilmente, disolviendo la caliza que los contiene, en el ácido clorhídrico.

Epidota — En el Perú se encuentra este mineral en una roca porfírica de color gris verdoso, que forma la roca llamada «El Rodadero» cerca de la antigua fortaleza del Cuzco, que se conoce con el nombre de Sacsahuaman.

Núm. 601. — **Granate almandino**, cristalizado en trapezoedros.
Distrito y Provincia de Castrovirreyna.

Núm. 602. — **Granate almandino**, en pequeños cristales sobre una roca de granate.
Hacienda de Auquimarca — Distrito y Provincia de Cajatambo.

Núm. 603. — **Granate comun**, con carbonato de cal.
Cerro de Amancaes, cerca de Lima.

Núm. 604. — **Granate grosularia**, de color verdoso, en la Chalkosina (sulfuro de cobre).
Antamina — Distrito de San Márcos — Provincia de Huari.

Núm. 605.— Granates grosularia, cristalizados en dodecaedros combinados con el trapezoedro.
Morococha — Provincia de Tarma.

Núm. 606. — Idocrasa verde, con
Granate comun y
Caliza (carbonato de cal).
Cerros de Ate, á 3 leguas de Lima.

Núm. 607. — Idocrasa parda, en un cristal bipiramidal truncado.
Cerro de Amancaes, hácia la hacienda de la Mulería, cerca de Lima.

Mica o Muscovita — Este mineral se encuentra en todas partes como elemento de las rocas graníticas; pero en láminas algo grandes es muy raro en el Perú, habiéndose hallado hasta ahora, tan solo en la Provincia de Tarapacá, y en en el Distrito de Santiago de Chocorvo, en en la Provincia de Castrovireyna.

Mesolita — Este mineral me ha sido enviado del Norte del Perú, y segun me han dicho proviene del valle de Chicama.

Scolezita — Se encuentra con Anfibol tremolita, en las cercanías de Lima y de Ica.

Axinita — La Axinita la he encontrado solamente en las cercanías de San Pablo, Provincia de Cajamarca.

Núm. 608. — Turmalina negra, cristalizada en prismas, rematados por tres caras del romboedro primitivo.
Cerro de Lurigancho, cerca de Lima.

Núm. 609. — Turmalina negra, en prismas exagonales, con cuarzo.
Cerros inmediatos á Limá.

Núm. 610. — Prehnita, amorfa y cristalizada, acompañada de roca porfírica.
Entre Huancavelica y Ayacucho — Provincia de Angaraes.

La composicion de este mineral segun un análisis hecho por el señor D. José Luis Paz Soldan es de:

Silice	45.20
Alumina	31.10
Protóxido de fierro	0.13
Cal	21.50
Magnesia	0.28
Agua	2.50
Potasa y soda	vestigios
	100.71

Lazulita o Lápiz lázuli — Esta bella piedra existe en el Perú en las cercanias de Ayacucho, pero no se sabe con seguridad el sitio de donde se extraia. Como prueba de la existencia de la Lazulita, se pueden ver dos grandes piedras que sirven de asiento en la casa del Sr. coronel Barco, y otra piedra bastante grande en la casa del señor coronel Rocha, en la misma poblacion de Ayacucho.

COMBUSTIBLES.

Con el nombre de combustible, comprendo aquí el azufre y todas las distintas clases de combustibles fósiles.

Núm. 611. — **Azufre nativo**, sobre una arenisca ferruginosa.
Cerros inmediatos á los baños termales de Chancos — Distrito de Carhuaz — Provincia de Huaraz.

Núm. 612. — **Azufre nativo**, de estructura cristalina.
Distrito de Camiña — Provincia de Tarapacá.

Núm. 613. — **Azufre nativo**, puro.
Cerro de Sullana — Distrito de Paras — Provincia de Cangallo.

Núm. 614. — **Azufre nativo.**
Cráter del volcan de Ubinas — Distrito de Ubinas — Provincia de Moquegua.

Núm. 615. — **Azufre nativo**, de estructura granular.
Provincia de Tumbes.

El azufre es bastante abundante en el Perú, hallándose no solamente en casi todos los volcanes, tales como, Isluga, Ubina, Misti, etc., sino en depósitos léjos de todo volcan, tal como el que se encuentra á poca distancia de los manantiales de petróleo de la Provincia de Tumbes.

COMBUSTIBLES FÓSILES.

El Perú, tan rico en minerales metálicos y materias salinas, está muy bien representado tambien en cuanto á los combustibles fósiles, pues se encuentra en su privilegiado territorio todas las clases de tan útiles sustancias.

En efecto, en el Perú, se encuentra en varios puntos, el Grafito ó Plombagina, conocido con el nombre vulgar de *Lápiz*, el cual, aunque no es de muy buena calidad, puede servir á algunos usos; y es probable tambien que algun dia se descubra de mejor calidad.

En cuanto á las Antracitas, las hay en el Perú de muy buena calidad y en abundancia, en el trayecto del ferrocarril en construccion de Chimbote á Huaraz; en los terrenos de las haciendas de Canisbamba, de la Provincia de Otuzco, y Llaray, de la de Huamachuco. Ademas de las Antracitas, se encuentran en distintos lugares de los Departamentos de Ancachs y Libertad, unas variedades de Ullas antracitosas de muy buena calidad.

Pero el combustible fósil que se halla en abundancia en el Perú, es sin duda una variedad de Ulla seca, que se diría, por sus calidades toda particular del Perú. En efecto, esta Ulla que es muy abundante en el Departamento de Ancachs y otros lugares de la República, y puede servir para todos los usos en reemplazo del carbon de leña; puesto que no da humo ni mal olor, y sin ser de larga llama, contiene una suficiente cantidad de materias volátiles, que facilita su combustion en cualquier hornillo, aunque no sea provisto de chimenea. Este combustible,

es pues muy precioso para los usos domésticos, y puede tener tambien muchas aplicaciones á las artes é industrias.

El Perú no carece tampoco de Ulla grasa, pues se encuentra este combustible de muy regular calidad, en muchos lugares de los Departamentos de Arequipa, Moquegua y Junin.

En cuanto al Lignito, aunque ménos precioso que la Ulla, no falta en el pais; existiendo varios lugares adonde se encuentran grandes depósitos de este combustible.

Una observacion interesante sobre la formacion del Lignito, y que puede arrojar alguna luz aun sobre la formacion de la Ulla, es el hecho que se verifica en la actualidad, en las orillas é islas de los mas grandes rios del Perú, tales como el Amazonas y Ucayali. En la época de creciente de estos rios, he podido notar que arrastran inmensos troncos de árboles, los que llegando á una isla adonde el rio se divide en dos partes, son muchas veces retenidos por otros troncos que se han varado ántes, y de este modo va acumulándose en dichos puntos una inmensa cantidad de troncos, ramas, frutas, etc.; los que á su vez vienen á ser cubiertos por una capa de arena y limo, acarreada por otra creciente del rio.

Esta madera asi enterrada, y cubierta tan solo por una ligera capa de arena, hallándose expuesta á los abrasadores rayos de un sol tropical, muy pronto pierde su agua, se vuelve de color negruzco y se hace frágil, pudiéndose partir en todo sentido, y toma á veces, hasta un lustre particular, trasformándose en un verdadero Lignito xiloide, como se puede ver en la muestra Núm. 638 de la coleccion.

Otro combustible sumamente abundante en el Perú, es la Turba, la que se halla en todos los llanos pantanosos de la Cordillera, adonde se forma continuamente aun en el dia, y que cortada en trozos rectangulares, se conoce con el nombre de Champa, y sirve para los usos domésticos de los indígenas que viven en aquellos lugares.

La Turba, no solo se encuentra en la Cordillera, sino tambien en muchos llanos que han sido en otra época fondo de algun lago, y aun se halla en las cercanías de Lima.

Una importante clase de combustible que se usa en el asiento mineral del Cerro de Pasco, para la destilacion de la amalgama, por la larga llama que da, es una Arcilla bituminosa, que se conoce en aquel

lugar con el nombre de *Carbon de postura*, y que podria ser empleado con ventaja en la fabricacion del gas de alumbrado.

En el Perú, he encontrado tambien el Copal ó resina fosil, en una Villa cerca del Cerro de Pasco, y la Elaterita ó caucho fosil, en el asiento mineral de Chonta, sustancias que no son muy comunes.

Pero adonde se ve que la naturaleza parece haberse esmerado en dar al Perú casi todas las variedades de combustibles fósiles, es en los ricos depositos de aquellas materias pastosas y líquidas que con el nombre de Asfalto, Brea, Copé y Petroleo, se encuentran en varios puntos del país, sea en la Costa del Norte del Perú como en el interior, y que han dado lugar a dos industrias, la de la preparacion de la brea que se emplea para hacer impermeables las botijas y odres, que sirven para el trasporte del aguardiente: y la destilacion del líquido que con el nombre de Kerosine, se emplea hoy dia por todas partes, en el alumbrado.

He aquí las muestras de los principales combustibles del Perú:

Núm. 616. — Grafito ó Plombagina.
Nombre vulgar, LAPIZ.
Entre Uramarca y Auquimarca — Provincia de Cajatambo.

Núm. 617. — Grafito ó Plombagina esquitosa.
Provincia de Huari.

Núm. 618. — Grafito ó Plombagina, impura, con **Cuarzo.**
Cerros entre Mangas y Copas — Provincia de Cajatambo.

Núm. 619. — Antracita lamelar.
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Cerca de Taquilpon — Distrito de Macate — Provincia de Huaylas.

Núm. 620. — Antracita, en bolas.
Hacienda de Canisbamba — Distrito de Usquil — Provincia de Otuzco.

Esta Antracita es muy particular por la forma que afecta. En efecto, se presenta en bolas esféricas mas ó ménos gruesas, llegando su tamaño al de la cabeza de un hombre y dispuestas en capas con-

céntricas. Su color es negro intenso, y aunque carece del brillo semi-metálico, que tiene ordinariamente este combustible, posee un lustre tan vivo que parece barnizada.

Núm. 621. — **Antracita**, de estructura irregular.
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Inmediaciones de Huaylas — Distrito y Provincia de Huaylas.

Núm. 622. — **Antracita.**
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Hacienda de Llaray — Distrito de Santiago de Chuco — Provincia de Huamachuco.

Núm. 623. — **Ulla antracitosa.**
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Hacienda de Andaymayo — Provincia de Pomabamba.

Núm. 624. — **Ulla antracitosa.**
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Mina de Yungas — Distrito de Mancos — Provincia de Huaylas.

Núm. 625. — **Ulla antracitosa.**
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Mina de « Las Lagunas » — Distrito de Chala-alta — Provincia de Otuzco.

Núm. 626. — **Ulla seca.**
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Mina inmediata á la poblacion de Caraz — Provincia de Huaylas.

Núm. 627. — **Ulla seca**, de estructura lamelar.
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Mina inmediata á la poblacion de Huallanca — Provincia « Dos de Mayo ».

Núm. 628. — **Ulla seca**, lamelar.
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Mina de Yanacancha — Distrito de San Márcos — Provincia de Huari.

Núm. 629. — **Ulla seca**, lamelar con óxido de fierro.
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Mina cerca de la poblacioa de Huallanca — Provincia «Dos de Mayo».

Núm. 630. — **Pizarra** con **carbon.**
Minas de Vinchos - cancha, cerca de Rancas, á 2 leguas del Cerro de Pasco.

Núm. 631. — **Ulla grasa**, que conserva todavia la forma de un trozo de tronco de árbol.
Cerro de Carumas — Provincia de Moquegua.

Núm. 632. — **Ulla grasa**, de estructura lamelar.
A 15 leguas del puerto de Quilca, hácia el interior — Departamento de Arequipa.

Núm. 633. — **Ulla grasa** ó **bituminosa.**
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Minas de Sorao, á una legua del pueblo de Chacapalca — Provincia de Jauja.

Núm. 634. — **Ulla grasa** ó **bituminosa.**
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Mina de Chinchu, cerca del pueblo de Huaihuas — Provincia de Tarma.

Núm. 635. — **Ulla grasa** ó **bituminosa.**
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Altos de Chacayan, á 7 leguas del Cerro de Pasco.

Núm. 636. — **Ulla grasa** con **resina fósil.**
Nombre vulgar, CARBON DE PIEDRA.
Minas de Vinchos - cancha, cerca de Rancas, á 2 leguas del Cerro de Pasco.

Núm. 637. — **Lignito.**
Lugar de Santa Lucía — Distrito de Vilque — Provincia de Puno.

Núm. 638. — **Lignito fibroso** ó **xiloide.**
Debajo de un banco de arena, en la playa del rio Ucayali — Departamento de Loreto.

Núm. 639. — Turba compacta.
Barranco en la orilla del rio de Tayabamba — Provincia de Pataz.

Núm. 640. — Turba compacta.
Inmediaciones de la poblacion de Huancayo.

Núm. 641. — Turba terrosa.
Lugares pantanosos, cerca de Tangolaya — Provinca de Puno.

Núm. 642. — Turba, de reciente formacion.
Hacienda de San Juan, cerca de Lima.

Núm. 643. — Arcilla bituminosa.
Llamada en el Cerro de Pasco, CARBON DE SANCHEZ.
A 3 leguas del Cerro de Pasco.

Núm. 644. — Arcilla bituminosa, piciforme;
Llamada vulgarmente, CARBON DE POSTURA.
Minas de Rancas, cerca del Cerro de Pasco.

Núm. 645. — Copalina ó **Copal fósil**, en una Ulla grasa.
Minas de Vinchos - cancha, cerca del Cerro de Pasco.

Núm. 646. — Elaterita,
Betun elástico ó **caucho fósil**, en masas aisladas.
En las minas de Plomo y de Cinabrio de Chonta — Provincia « Dos de Mayo ».

Núm. 647. — Brea ó **Asfalto viscoso**, sobre la **Caliza** arcillosa.
Quebrada de Angascaca — Pastos de Mito — Provincia de Jauja.

Núm. 648. — Brea ó **Asfalto viscoso**, en una **Blenda** (sulfuro de zinc), con **Galena** (sulfuro de plomo).
Quebrada de Sacsamarca, cerca de Huancavelica.

Núm. 649. — Asfalto.
Nombre vulgar, BREA.
Lugar llamado « La Brea » — Distrito de Chumpi — Provincia de Parinacocha.

Núm 650. — Petróleo con Asfalto.

Nombre vulgar, COPÉ.

Cerros cerca de Amotape — Provincia de Payta.

Núm. 651. — Petróleo.

Lugar de Zorritos, cerca de Tumbes.

Núm. 652. — Petróleo refinado ó Kerosine.

Lugar de Zorritos, cerca de Tumbes.

Un hecho digno de la atencion del geólogo, es el siguiente, relativo a los depositos de Ulla en el Perú: rara vez este combustible, se halla en los terrenos de la verdadera formacion carbonífera, encontrándose de preferencia en los que corresponden a la formacion yurásica, que como se sabe son mucho mas modernos, y abrazan una grande extension en ambos lados de la Cordillera occidental.

La verdadera formacion carbonifera no es por esto desconocida en el Perú, pues he podido observarla en varios lugares, tales como las inmediaciones de Arica, de Huanta y del gran lago Titicaca; pero en general no abraza una grande extension.

Aunque la Ulla en el Perú, se halla comunmente, como he dicho, en las formaciones mas modernas, no se crea por esto que sea poco abundante. Por el contrario, hay partes, como en los Departamentos de Ancachs y Libertad, adonde los depósitos abrazan una considerable extension de terreno, y las capas ofrecen algunos metros de espesor.

CONCLUSION.

Por la lectura del presente catálogo, se puede formar una idea de las producciones minerales de la República, advirtiendo que las muestras de esta coleccion representan los principales tipos; pues para algunos minerales, tales como la Galena argentífera, el Cobre gris, los minerales de fierro y los combustibles, se necesitaría de muchas páginas, tan solo para indicar todas las localidades, donde se ha reconocido su existencia.

Si se tiene en cuenta los valiosos depósitos de huano y salitre, se puede decir, sin exajeracion alguna, que no hay pais en el mundo que, como el Perú, posea tan variadas y abundantes riquezas minerales; y si el pais sabe aprovechar con tino de todos estos preciosos dones de la Naturaleza, volverá á justificar, ante las demas naciones su antigua opulencia; volviendo á ser como en otra época, el nombre de P[illegible], el símbolo de la riqueza.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN V

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS MINERALES DEL PERÚ 1

RESTOS FÓSILES DE LAS AVES HUANERAS Y SUS HUEVOS 11

Caracteres y composicion de la materia que corresponde á la clara del huevo 13

Caracteres y composicion de la materia negruzca que corresponde a la yema del huevo 15

Muestras de huano 16

Sales amoniacales halladas en el huano 19

MINERALES DE ORO 21

MINERALES DE PLATA 31

Minerales argentíferos conocidos en el Perú, con los nombres de Cascajo y de Paco 962

MINERALES DE COBRE 81

Minerales conocidos con el nombre de Cobre gris, y llamados vulgarmente Pavonados 95

MINERALES DE PLOMO 127

— — BISMUTO 156

— — MERCURIO 160

— — MOLIBDENO 163

— — ARSÉNICO 165

— — ESTAÑO 168

— — ANTIMONIO 171

— — ZINC 178

— — NIQUEL 184

Minerales de cobalto..... 188
— — fierro..... 191
— — manganeso..... 112
— — alumina..... 219
— — magnesia..... 223
— — barita..... 225
— — cal..... 227
— — potasa..... 244
— — soda..... 254
— que contienen litina..... 269
Silicidos..... 271
Silicatos..... 275
Combustibles..... 285
Combustibles fósiles..... 286
Conclusion..... 295

FIN DEL ÍNDICE.

ÍNDICE ALFABÉTICO.

A

Acerdesio, 124, 214, 217.
Acerillo, 128.
Acido antimonioso, 173, 175.
— molíbdico, 164.
— silícico, 271.
Actinota, 280.
Agalmatolita, 277.
Agata, 273.
— onice, 273.
Agujillas, 192, 199.
Alabandina, 216, 217.
Alabastro, 229, 233.
Albayalde, 42, 67, 71, 140.
Albita, 283.
Alcaparrosa amarilla, 192, 203.
— verde, 192, 207.
Alcatraz (momia natural), 11.
Alcatraz (huevo fósil de), 12.
Almontita, 173.
Alumina (minerales de), 219.
Alumógeno, 219, 220.
Alumbre de pluma, 219, 220.
Amatista, 272.
Amianto, 279.
Andalucita, 275.
Anfibol, 279.
Anfígena, 284.
Anglesita, 70, 132, 138, 141 á 145, 173.
Anidrita, 229, 233.
Annabergita, 156.
Anortita, 283.
Antimoniato de cobre, 124, 125.
— — fierro, 68, 70, 135, 207.
— — óxido de antimonio, 173, 175, 177, 178.
Antimoniato de plata, cobre, plomo y fierro, 71, 74, 75, 148.
— — plomo, 73, 79, 138, 139, 141, 147, 148.
— — plomo y plata, 75, 73, 79, 147.
Antimonio (minerales de), 171.
Antimonio nativo, 172, 173.
Antracita, 288, 290, 291.
Añilado, 88, 91.
Aragonito, 231.
Arcilla, 279.
Arcilla bituminosa, 293.
Arcilla plástica, 279.
Arenisca metamórfica argentífera, 65.
Arequipita, 129, 141.
Argirosa, 39, 40, 42, 44, 45, 150.
— ferrífera, 45, 45, 62.
— ferrífera y cuprífera, 46.
Argirithrosa, 42, 50.
Arseniato de cobalto, 189, 190.
— — cobre, 124, 125.
— — fierro, 192, 199, 205, 206.
— — níquel, 185.
— — plomo, 151.
Arsénico (minerales de), 165.
Arsénico nativo, 165.
Arseniuro de antimonio, 173.
— — cobalto, 189, 190.
— — níquel, 185, 185, 189, 217.
Arseno-antimoniato de fierro, 137.
Arseno-antimoniuro de plata, 40, 41, 51, 157.
Arsenolita, 165, 166.
Asbesto, 279.
Asfalto, 293.
Asta de venado, 142.
Atacamita, 42, 52, 54, 86, 89, 94, 114, 116, 117.

Augita, 280.
Aves huaneras (restos) 11.
Axinita, 285.
Azufrado (caliche) 250.
Azufre, 287.
Azurita, 80, 11[illegible], 1[illegible]0, 140.

B

Barita (minerales de,) 225.
Baritina, 40, 225, 226.
Basanita, 283.
Berthierita, 175, 207.
Bismuto (minerales de,) 156.
Bleinierita, 78. 79, 138, 139, 141, 147, 1[illegible]8.
Blenda, 137, 180, 181, 182, 217, 241.
— ferruginosa, 181, 182.
Borato de cal, 230.
— de cal y soda, 230, 239.
Borax, 230.
Boronatrocalcita, 230, 239.
Botriógeno, 208
Boulangerita, 133, 139.
Bournonita, 93, 133, 139.
Braunita, 215.
Brea. 293.
Brochantita, 91, 94; 118, 125.
Bromita, 62.
Bromo, 256, 263.
Bromuro de plata, 62.
Bronce, 191, 195.
— blanco, 192, 193, 199.
— de cobre, 92.

C

Cachi, 254.
Cachina, 219.
Cal (minerales de), 227.
Caliche, 250.
— azufrado, 250, 258, 267.
— morado, 264.
Caliza, 231 á 234.
Carbon de piedra, 292 á 292.
Carbonato de amoniaco, 20, 21.
— — cal, 231 á 235.
— — cal y magnesia, 90.
— — cal y manganeso, 39, 49, 185, 186, 189, 217.
Carbonato de cal y protóxido de cobre, 83, 120, 124.
— — cobre, 45, 52, 67, 71, 80, 85, 86, 94, 114 á 120, 140.
— — cobre (azul) 119, 120, 140.
— — fierro, 204.
— — fierro y magnesia, 223.
— — manganeso, 217.
— — níquel, 186, 187.
— — plomo, 42, 67, 70, 71, 80, 140.
— — soda, 255, 263.
— — zinc, 183.
Carne de vaca, 128.
Carton mineral, 279.
Cascajo, 34, 62, 65, 66, 68.
Casiterita, 163.
Cerusa, 42, 70, 71, 80.
Chalkopirita, 90, 92, 93.
Chañarcillina, 89, 90. 94.
— clorífera, 89, 90.
Champa, 289.
Chañarcillita, 40 137.
Chiviatita ferrífera, 156.
Chumbe, 180.
Cianosa, 126.
Clorita, 281.
Clorobromuro de plata, 60, 62, 203.
Cloruro de amonio, 22.
— — calcio, 231, 242.
— — plata, 40, 41, 46, 50, 54, 55, 60, 124.
— — plomo, 129, 152.
— — plomo y cobre, 129, 154.
— — potasio, 244, 246, 247.
— — sodio, 254, 260.
— — sodio y plata, 55, 62.
Cobaltina, 189.
Cobalto (minerales de), 188.
Cobre (minerales de), 81.
Cobre gris, 95.
— nativo, 84, 85, 86.
— rojo, 84.
Cochizo, 47.
Colorados, 34.
Combustibles, 287.
Combustibles fósiles, 287.
Condor-rumi, 203.
Copalina, 293.
Copal fósil, 293.
Copé, 294.
Coprolito, 9.
Coronguita, 38, 76, 78, 79, 148.
Corpa, 219.

Cotunnita, 129, 152.
Couzeranita, 234.
Covellina, 83, 91, 125.
Crednerita, 214.
Crisocola, 42, 54, 74, 89, 114 á 117.
Cristal de roca, 231.
Crocoisa, 149.
Cromato de plomo, 149.
— — potasa, 250, 267.
Cuarzo, 271.
— ágata, 273.
— yalino, 271.
— prismático radiado, 272.
— terroso, 273.
Cuprita, 84, 85, 86, 114, 119.
Cuprocalcita, 83, 120, 124.

D

Dialogita, 217.
Dolomita, 90, 223.
Dürfeldtita, 112.

E

Elaterita, 293.
Embolita, 69, 62, 203.
Enargita, 97, 105, 107, 217.
Epidota, 234.
Epsonita, 223, 224.
Erytrina, 189, 190.
Escorodita, 205.
Esmalte, 202.
Esmaltina, 189, 190.
Espato de Islandia, 227.
Esperkisa, 197.
Espejuelo, 229.
Espuma de mar, 281.
Estalactítica (caliza), 233, 234.
Estaño (minerales de), 172.
Esteatita, 275, 277.
Estefanita, 40, 49.
Estercorita, 21.
Estibferrita, 70, 125, 207.
Estibina, 173. 175, 177.
Estiblita, 173, 175, 177, 178.
Estronciana, 229, 234.
Exitela, 175.

F

Farmacosiderita, 198, 1[illegible], 205.
Feldespato, 254, 281, 282.
— albita, 283.
— anorthita, 283.
— oligoclasa, 282.
— ortosa, 254. 281.
— vidrioso, 283.
Fierro (minerales de), 191.
Fierro magnético, 200.
— nativo meteórico, 192, 193.
— oligisto, 114, 200, a 203.
— titanífero, 200.
Filipsita, 91.
Fluorina, 231, 242.
Fluoruro de calcio, 231, 242.
Folerita, 275. 276.
Fosfamita, 21.
Fosfato de alumina y cobre, 222.
— — amoniaco, 21.
— — cal, 230, 239.
— — plomo, 150, 151.
— — soda y amoniaco, 21.
Fosforita, 230, 239.
Franjilla, 128, 133.
Freieslebenita, 45.

G

Galena, 127, 129, 131 á 138, 141 á 143, 242.
Glauberita, 239, 255, 263.
Goslarita, 183.
Grafito, 288, 290.
Granate almandino. 234.
— comun, 234.
— grosularia, 234, 285.
Gualda, 92.
Guañapita, 23, 26.

H

Halotriquita, 219, 220.
Halloysita, 277 á 279.
Hayesina, 230.
Hematita, 201, 202.

Hidrofilita, 23[illegible], 242.
Hidromanganito de cobre, 2[illegible]4.
Hidrosilicato de níquel, 185.
Hiperstena, 2[illegible]0.
Hornblenda, 2[illegible].
Huano de C[illegible]a, 1[illegible].
— de los [illegible] de Chincha, [illegible]7.
— de Guañape, 1[illegible].
— líquido, 1[illegible].
Huantajayita, [illegible], [illegible]2.
Huascolita, 182.
Hubnerita, 107, 217, 212.
Huevo fósil, 12, 16.
Hueso de muerto, 172.

I

Idocrasa, 2[illegible]3.
Inciensado, 180.

J

Jamesonita, 1[illegible], 173, 174.
Jarosita, 211.
Jaspe, 273.
Johnstonita, 163.

K

Kamacita, 191.
Kaolín, 279.
Kerargira, [illegible]0, 41, [illegible]6, [illegible]0, [illegible], [illegible], [illegible], 121.
Kerosine, 2[illegible]0, 291.

L

Labradorita, 2[illegible]3.
Lampadita, [illegible].
Lápiz-lázuli, 2[illegible].
Lazulita, 2[illegible].
Leberkisa, 1[illegible]7.
Leche [illegible], 53.
Leucopirita, 1[illegible].
Licamancha, [illegible], [illegible].
Lignito, 2[illegible], 2[illegible]2.
Limonados, 12[illegible].
Limonita, 41, 44, [illegible], 111, [illegible], 2[illegible]1.
Limo [illegible] [illegible], [illegible], [illegible], [illegible], [illegible]01.
Litina (minerales que contienen), [illegible]9.
Loxizgita, 1[illegible]0.

M

Maciso, 39, 40.
Magnesia (minerales de), 223.
Magnesita, [illegible]1.
Magnetita, 1[illegible], 200.
Magnetkisa, 3[illegible], 107.
Malaquita, [illegible], [illegible], 111 á 1[illegible], 140.
Malinowskita, 9[illegible], [illegible]9, 13[illegible].
Manganeso (minerales de), 212.
Manganocalcita, [illegible], [illegible], 135, 1[illegible], 139, 217.
Marcasita, 197.
Marcylita, 8[illegible], [illegible].
Marmatita, 1[illegible]1, 1[illegible]2.
Mármol, 22[illegible], 231, 23[illegible].
[illegible]
Matlockita, 129, 1[illegible]1, 154.
Melaconisa, 86, 89.
Melanochroita, 12[illegible], 207.
Melinosa, 1[illegible]9.
Mendipita, 151.
Mercurio (Minerales de), 160.
Mercurio nativo, 161.
Mesolita, 2[illegible]5.
Metales de color, [illegible]2.
Metales de plata, 38.
Meteorita, 192.
Mica, 2[illegible].
Milo, 219.
Mimetesa, 151.
Mirabilita, 254, 262.
Mispickel, [illegible], [illegible]9, 198, 199.
Molibdato de plomo, 149.
Molibdita, 164.
Molibdenita, 163, 164.
Molibdeno (minerales de), 163.
Morenosita, 1[illegible]7.
Muscovita, 2[illegible]5.

N

Nacrita, 2[illegible]5, 251.
Nafta, 2[illegible]0.
Natrón, 2[illegible].
Negrillo, 45, 46.
Níquel (minerales de), 1[illegible]4.
Niquelina, 185, 1[illegible], 1[illegible]9, 217.
Nitratina, 2[illegible]0, 2[illegible]3, 2[illegible].
Nitrato de potasa, [illegible], [illegible]7.
— — soda, 250, [illegible]3 á 263.
Nitro, 241, [illegible]7.

O

Obsidiana, 283.
Ocre, 203.
Oetita, 203,
Oligisto (fierro), 200 á 203.
Oligoclasa, [illegible]
Olivina, 193.
Onice, 273.
Opalo, 274.
Oro (minerales de), 27.
Oro nativo, 28, 29, 30.
Oropimente, 165, 166, 167.
Ortosa, 254, 281.
Oxalato de amoniaco, 23.
Oxicloruro de cobre, 42, 52, 54, 86, 89, 114, 116.
Oxicloruro de plomo, 129, 151, 154.
Oxido de antimonio, 175.
— — cobre, 86, 89.
— — estaño, 163.
— — fierro magnético, 199, 200.
— — manganeso baritífero, 214.
Oxisulfuro de cobre, 87.

P

Paco, 34, 62, 63, 69, 70, 75.
Pagodita, 277.
Panabasa, 95, 98 á 101, 124, 125, 137, 139.
Panizo, 53.
Papa de Huantajaya, 52.
Partzita, 71, 74, 75, 148.
Pato de mar (momia natural), 12.
Pavonado, 95.
— fino, 109.
— plomizo, 123.
Pecho de paloma, 91.
Pedernal, 273.
Pennita, 155.
Percylita, 129, 154.
Perlita, 283.
Peróxido de fierro, anhidro. 200 á 203.
— — — hidratado, 69, 114, 203, 204.
— — manganeso, 151, 213.
Persulfuro de plomo, 153.
Petróleo, [illegible], [illegible].
Pez griega, 205.
Piedra de águila, 203.
Piedra de Huamanga, 229, 238.
— himan, 191, 199, 200.
— pómez, 283.
Pimelita, 185.
Pinita, 234.
Pirargirita, 42, 50, 51.
Pirita, 46, 68, 93, 191, 196, 197.
Pirita arsenical, 191.
— blanca, 197.
— de cobre, 92.
— magnética, 198.
Pirolusita, 151, 213.
Piromorfita, 150, 151.
Piroxena, 280.
Pirrothina, 39, 197.
Pitizita, 211.
Plata (minerales de), 31.
Plata nativa, 34, 40, 44, 46, 48, 54.
Plesita, 194.
Plombagina, 289, 290.
Plomo (minerales de), 127.
Plomo nativo, 129.
Plomo ronco, 42.
Plumbostannita, 168, 170.
Poliolita, 213.
Polibasita, 47.
Polvorilla, 45, 46, 49.
Pómez, 283.
Potasa (minerales de), 244.
Prehnita, 285.
Protosulfuro de cobre, 90.
Protóxido de cobre, 84, 85, 86, 114, 119.
Proustita, 49, 50, 51.
Pratarosa, 40, 49.
Pseudo-limonita, 70, 207.
Psilomelana, 214.
Pyromelina, 137.

R

Raimundita, 203.
Rejalgar, 165 á 167.
Resinita, [illegible].
Rhodonita, 217.
Rosicler, 42, 50, 51.
— arsenical, 49.
Ryacolita, 283.

S

Sal amarga, 223.
— amoniaco, 22.

Sal comun, 254, 260.
— de batan, 257.
— — cocina, 254.
— — comun, 260.
— — Inglaterra, 23.
— — San Sebastian, 254, 261.
Sal gema, 254, 260.
Sandbergerita, 96, 102, 103, 104.
Sanidina, 283.
Sanmorio, 180.
Scheelita, 241.
Scolezita, 279, 285.
Serpentina, 279, 281.
Sesquióxido de manganeso, 216.
— — — hidratado, 124, 214, 217.
Sideritina, 206.
Sideronatrita, 209.
Sideroplexita, 223.
Siderosio, 204.
Silex, 60.
Silicato de alumina, 275, 276, á 279.
— — cobre, 42, 54, 74, 89, 114 á 116.
— — manganeso, 216, 217.
— — negro de manganeso, 217.
— — zircona, 275.
Silicatos, 275.
Silícidos, 271.
Silico-antimoniato de plomo, 129, 149.
Smithsonita, 183.
Soda (minerales de,) 254.
Soroche, 128, 132, 133.
Spianterita, 182.
Sternbergita, 45.
Stromeyerina, 46, 47.
Sulfato de alumina, 249, 251.
— — — y protóxido de fierro, 226.
— — amoniaco, 25.
— — barita, 225, 226.
— — cal, 47, 52, 236.
— — cal anhidro, 238.
— — cobre, 126.
— — cobre (básico), 91, 118, 125.
— — fierro (básico), 208.
— — fierro (de protóxido), 126, 207.
— — — (de protóxido y peróxido), 207.
— — peróxido de fierro y soda, 209.
— — magnesia, 223, 224.
— — níquel, 187.
— — plata, 56.
— — plomo, 70, 132, 136, 141 á 147.
— — soda anhidro, 261.
Sulfuro de soda hidratado, 262.
— — — y cal, 263.
— — zinc, 183.
Sulfo-antimoniuro de niquel, 185.
— — plata, 47.
Sulfo-arseniuro de cobalto, 189.
— — fierro, 190, 198, 199.
Sulfuro de antimonio, 173, 175, 177.
— — — y fierro, 175, 207.
— — — plata, plomo y manganeso, 112.
— — — y plomo, 172, 173.
— — arsénico, 165 á 167.
— — bismuto, plomo y antimonio 156
— — cobre, 83, 90, 125.
— — — y antimonio, 95.
— — — antimonio y arsénico, 98 á 104, 124, 125, 137, 139.
— — — antimonio, plata, plomo, fierro y zinc, 98, 109, 138.
— — — y arsénico, 106, 107, 124, 217
— — — y fierro, 90, 91, 93.
— — — con oxido, 86, 89.
— — fierro, 46, 68, 93, 196, 197.
— — — magnético, 197.
— — manganeso, 216, 217.
— — mercurio, 161, 162.
— — molibdeno, 163, 164.
— — plata, 39, 40, 42, 44, 45, 46, 52, 62, 150.
— — plata y antimonio, 42, 50, 51.
— — — y arsénico, 49, 50, 51.
— — — y cobre, 46, 47.
— — — plomo y antimonio 48.
— — plomo, 131 á 133, 137, 138, 141, 242.
— — — y antimonio, 138, 139.
— — — cobre y antimonio, 93, 138, 139, 223.
— — — estaño y antimonio, 168, 170.
— — — y zinc, 182.
— — zinc, 137, 180, 181, 217, 241.
— — — y fierro, 181, 182.
Sylvina, 244, 246, 247.

T

Talco, 275 á 277, 281.
Tarapacaita, 250, 267.
Tenita, 194.
Tennantita, 95, 99 á 102, 107, 124.

Teschemacherita, 20, 21.
Tetraedita, 95.
Texasita, 186, 187.
Thenardita, 254, 261.
Tierra salitrosa, 247.
— refractaria, 279.
Tiza, 230
Tornasol, 202.
Tremolita, 279.
Trona, 263.
Tungstato de cal, 231, 241.
Tungstato de manganeso, 107, 217, 242.
Turba, 239, 293.
Turmalina, 285.
Turquesa, 219, 222.

U

Ulexita, 230, 239.
Ulla antracitosa, 288, 291.
— bituminosa, 292.
— grasa, 289, 292.
— seca, 291, 292.
Ullmannita, 185.
Urao, 255, 263.

V

Valentinita, 175.
Vermellon. 160, 161.
Vidrio volcánico, 283.

W

Websterita, 219, 221.
Wernerita, 284.
Werthemanita, 219. 221.
Wolframita, 107, 217.
Wurtzita, 182.

Y

Yeso, 47, 235, 236.
Yodita, 61.
Yodo, 256.
Yoduro de plata, 61.

Z

Zaratita, 186.
Zinc (minerales de), 179.
Zinkenita, 171.
Zircon, 275.

FIN DEL INDICE ALFABÉTICO.

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

QE
379
P5R35

Raimondi, Antonio
Minerales del Perú

P&ASci